卓越工程师丛书

法国工程师教育

熊 璋 主编

于黎明 徐 平 王 梅 殷传涛 唐宏哲 编著

FRENCH ENGINEER EDUCATION



(G-2313.0101)

法国工程师教育





www.sciencep.com



定价：168.00 元

高等教育出版中心 工科分社
电 话：010-64010637
E-mail：gk@mail.sciencep.com

卓越工程师丛书

法国工程师教育

熊　璋　主编

于黎明　徐　平　王　梅　殷传涛　唐宏哲　编著

科学出版社

北　京

内 容 简 介

本书系统全面地介绍了具有200余年历史的法国工程师教育，包括工程师学历教育体系的形成、发展、现状，以及人才培养模式的特点、工程师学校特色、育人贡献等。全书分为五个部分：历史篇、特色篇、成就篇、精英篇、法国工程师教育在中国。本书以时间为轴线，以历史、特色、成就、杰出人物、工程师学院和法国工程师教育在中国为叙事点，通过大量的史实材料，经过系统梳理，重点分析了法国工程师教育的起源、发展进程及特点；分门别类地介绍了有鲜明特色的法国工程师学院及工程师教育对社会的贡献；最后以北京航空航天大学中法工程师学院为例，介绍了法国工程师学历教育在中国的发展。

本书是国内第一部系统全面介绍法国工程师教育的书籍，可作为各教育部门高等教育管理人员、高等教育研究人员、高校工程教育实施者及高校教务人员的重要参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

法国工程师教育/熊璋主编. —北京：科学出版社，2012.11
(卓越工程师丛书)
ISBN 978-7-03-035750-2

Ⅰ.①法… Ⅱ.①熊… Ⅲ.①工程师-工科（教育）-研究-法国
Ⅳ.①T-29

中国版本图书馆CIP数据核字（2012）第237999号

责任编辑：匡 敏 余 江 张丽花/责任校对：钟 洋
责任印制：闫 磊/封面设计：迷底书装

科学出版社出版
北京东黄城根北街16号
邮政编码：100717
http://www.sciencep.com

双青印刷厂 印刷
科学出版社发行 各地新华书店经销
*
2012年11月第 一 版 开本：720×1000 B5
2012年11月第一次印刷 印张：30 1/2
字数：605 000

定价：168.00元
（如有印装质量问题，我社负责调换）

总 前 言

法国工程师教育历史悠久，特色鲜明，成就卓著，培养的人才在法国近现代史中发挥了巨大的作用，涌现了一大批领军人物，包括几届法国总统与总理、多位诺贝尔奖得主，还有世界知名企业（如空中客车、法国电力、雪铁龙等）的创始人和掌门人。众所周知，法国航空航天、高铁、核能、信息、建筑、农业、医药、艺术等多个领域在全球居领先地位，法国的工程师教育功不可没。

在我国“人才强国”战略的实施过程中，在全球经济一体化的进程中，全面介绍与解读法国工程师教育，可为我国卓越人才的培养提供有价值的参考和借鉴。

本书力图给出法国工程师教育的全貌和特色，包括法国工程师教育的产生、发展、教育特点、工程师学校特色、育人贡献，以及法国工程师学历教育在中国的发展等方面，是国内第一本集法国工程师教育之大全的书籍。“资之深，则取之左右逢其源”，深入了解法国工程师教育，服务于中国特色的工程师教育，具有重要的现实意义。

第一部分：**历史篇**，对成长于第一次工业革命、成熟于第二次工业革命、变革于第三次工业革命的法国工程师教育，以关键历史事件（包括拿破仑帝国、法国工程师职衔委员会设立等）为叙事点剖析其产生渊源、发展进程及培养特点。第二部分：**特色篇**，针对法国工程师教育与预科教育相结合而强调的“重基础、强实践、面向企业、面向国际”的培养特色，系统总结了法国工程师教育精英化、工程化、国际化与团队精神、创新能力、综合素养紧密结合的培养模式，突出了校企合作与国际合作的办学特征。第三部分：**成就篇**，以科学泰斗、工程精英、政界领袖、工业巨子为分类，重点介绍了影响法国乃至世界的工程师精英人才，通过他们的经历与贡献直接折射出法国工程师教育的成就及对社会的影响。第四部分：**精英篇**，分门别类地介绍了法国有特色的、优秀的工程师学院，包括他们的发展简史、培养特点及育人成就。第五部分：**法国工程师教育在中国**，通过介绍中法教育交流与合作的历史、发展，结合目前中法工程师教育合作的典型案例，分析与探究了法国工程师教育在中国的发展状况和特点，以及对我国卓越工程师人才培养所起到的借鉴作用。

全书的编著得到了北京航空航天大学中法工程师学院工程师教材融合编委会、北京航空航天大学法国研究中心的全体同仁及兄弟院校和相关单位的大力支持，在此深表感谢。一直以来为各位编者认真负责的工作态度，以及为高等工程教育贡献微薄之力的决心而感动。

特别指出的是，为使本书更具全面性、系统性，在编写过程中我们查阅了大量的参考文献，并引用了其中的一些典型案例，限于篇幅不能一一列举，在此一并致谢。同时，还要衷心感谢科学出版社匡敏和余江编辑对于本书编写提出的建设性意见，以及精细的审校工作。书中难免有遗漏或不当之处，敬请读者批评指正。

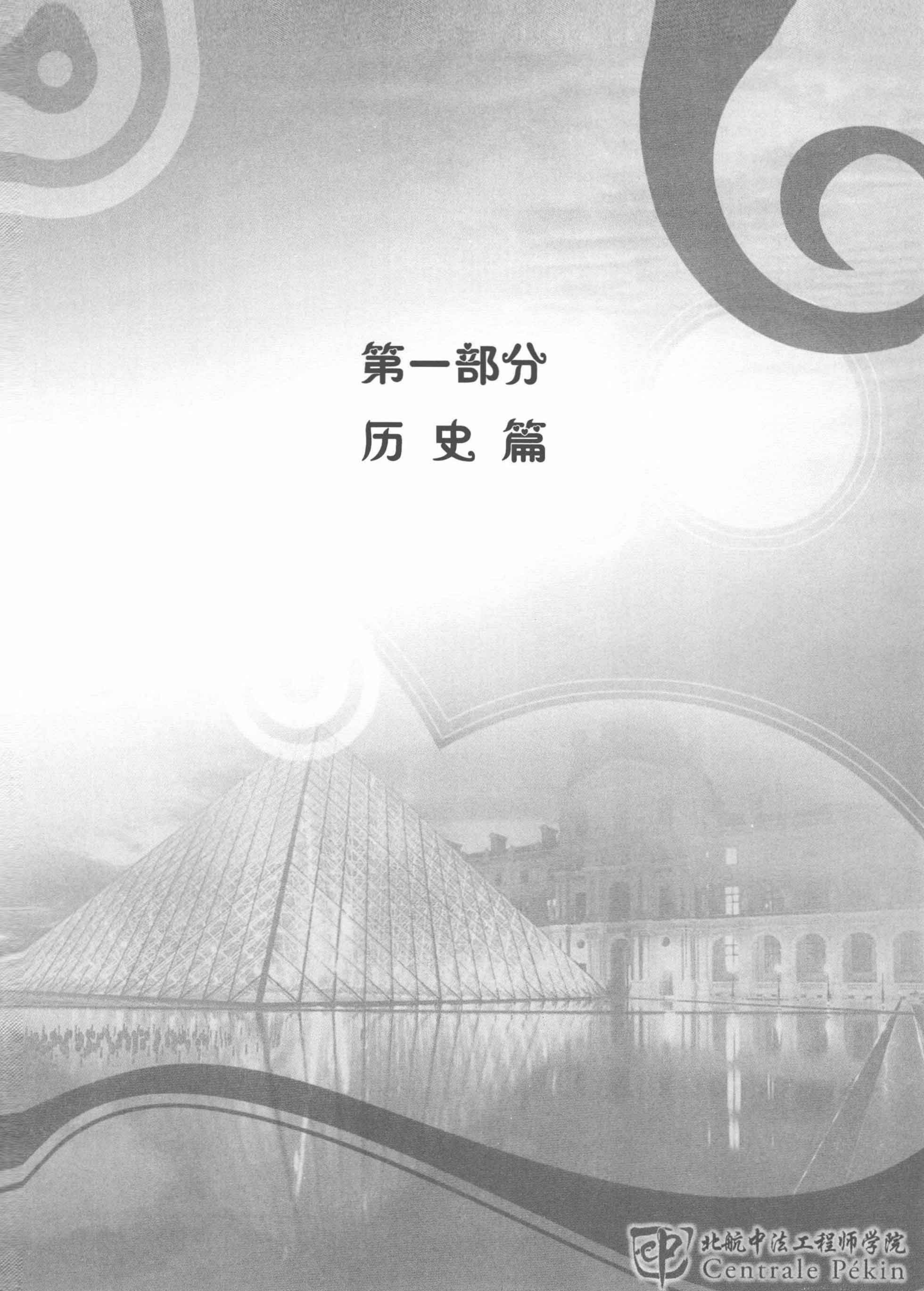
时值金秋收获季节，谨以此书为北京航空航天大学60华诞献礼。

熊　璋

2012年10月25日

北京航空航天大学中法工程师学院
工程师教材融合编委会

总　目　录



第一部分

历 史 篇



前　言

工程师是个既年轻又古老的职业。说它年轻，是因为在近现代工业社会中明确了工程师的职业和所扮演的作用；说它古老，是因为至今无法确定人类史上第一位工程师究竟是谁。在社会分工越来越细化的今天，大多数国家的工程师培养模式也随之趋向于“专”和“深”；而法国工程师却以其宽厚扎实的基础，超强的适应性在整个行业中独树一帜，在世界范围内享有盛誉。

本部分作为历史篇，探寻法国工程师教育的起源与发展，以求追踪溯源解读独特的法国工程师培养模式的形成历程。

第 1 章介绍了法国工程师院校诞生的背景。第 2、3 章从历史的角度介绍了法国工程师教育诞生、改革、发展与繁荣的进程。从封建君主王朝、帝国到共和国，从 1747 年法国第一所工程师学校——法国国立路桥学校的创办到 20 世纪工程师院校的创办潮，从法国大革命、启蒙运动、工业革命一直到全球化，法国工程师教育的改革与发展始终与法国社会的发展尤其是工业化进程息息相关。第 4 章分析了最近 20 年来法国工程师院校的现状，并以著名学府巴黎综合理工学校和巴黎中央理工学校为例，展示了工程师院校学生的毕业去向，以综合排名、毕业生薪资、留学机会和研究项目经费等数据为主要依据，梳理出法国最具实力的工程师院校的特征。最后，在历史和现状的基础上，对法国现代工程师培养模式和办学理念进行了思考，总结出法国工程师院校的成功办学经验，这对工程师培养模式的发展具有重要意义。

本部分编写工作由王梅、王竹雅、张晓雯、陈晓径、卞文佳老师共同完成。

目　　录

第 1 章　法国工程师院校成立的背景

1.1　工程师：古老而年轻的职业

“工程师职业的基础就在于解决一些在系统或服务的设计、实现和使用过程中出现的，通常是比较复杂的、具体的技术性质的问题。这种能力一方面来自包括经济、社会和人文在内的所有知识的综合，另一方面建筑在牢固的科学文化基础之上。”

“工程师的活动领域主要集中在工业、建筑、公共工程、农业和服务业。”

这是法国工程师职衔委员会[①]对于工程师这一职业的明确定义。从这一定义可以看出，法国工程师具备三大特点：以解决实际技术问题为主要目标，具备宽泛牢固的知识基础，广泛分布于各个领域；这三大特点不仅把法国工程师和专业化倾向明显的欧美工程师区分开来，而且将法国工程师的起源向前推进，可以追溯到公元前 4 世纪的古罗马时代。

1.1.1　城市的兴起与法国早期的民用工程师

公元前 9 世纪初，古罗马文明开始在意大利半岛兴起，经过几个世纪的发展，到公元前 4 世纪，作为帝国中心的首都罗马城迅速繁荣昌盛，人口日渐稠密，此时原有的以泉水、井水和蓄水池的雨水为来源的供水方式已经远远不能满足居民的需要。公元前 312[②] 年，罗马人开始修建第一条引水渠，公元前 144 年，又修建了第一条引水的明渠，全长达 90km，其中仅空中高架桥部分的长度就达到 16km。到公元 2 世纪初，整个罗马城已经修建了超过 10 条供水渠道，每天供水量达 14 万吨。图 1.1.1 所示为古罗马引水渠的代表：Aqua Claudia 和 Aqua Anio Novus，于公元 52 年建成，两条引水渠共用一个高架，流经上层 Aqua Anio Novus 是 Anio 河的河水，流经下层 Aqua Claudia 的是来自 Anio 山谷的泉水。

这些主要的供水渠道把城外的山泉水引入城内的蓄水池，解决城市的供水问题，随之而来的就是如何把这些水资源合理分配到城内各处。聪明的罗马工程师们又设计了一套科学的城内供水管道系统，他们在蓄水池的池底和池壁上分别修

---

① 见法国工程师职衔委员会 *Références et Orientations* 第 6 版，第 6 页，2009 年。

② 另一说为公元前 310 年，是一条全长 16km 的暗渠。

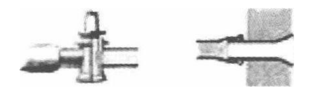
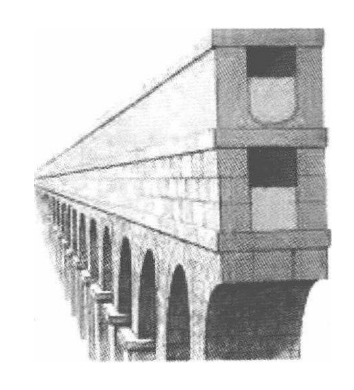



图 1.1.1

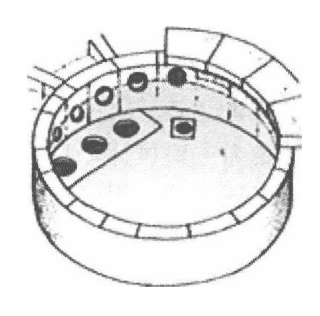


图 1.1.2

建了管道系统，池底的管道主要负责为喷泉和浴室等公共设施供水，池壁上的管道主要为私人住宅供水①，就是这样一个简单的分布设计，却很好地保证了水短缺时期公共设施用水的优先权利。这些引水渠和输水管道系统的设计和建造者们都是当之无愧的民用工程师。图 1.1.2 所示为古罗马城蓄水池管道分布截面图，池底的管道为公共设施供水，池壁的管道为私人住宅供水，一旦水源短缺，私人住宅的供水就会自动被切断。

此外，早在公元前 1 世纪，古罗马建筑师维特鲁威（Vitruvius）就已经记录了四种水位提升装置：用浆提供能量的铲斗链、由踩踏板的人提供能量的斗式水车、由水流推动的水道和阿基米德螺旋泵。这四种装置在相当长一段时间内被应用于欧洲各地的农田灌溉系统和供水系统中。

古罗马不仅为工程师发展史上贡献了水利工程师，还贡献了杰出的建筑工程师。由于首都罗马城在建城之初并没有考虑到城市日后的发展，也没有考虑到人口增长的问题，因此最初的罗马城完全没有长远的城市规划蓝图，只是简单地从中心向外扩张，从而导致建筑拥挤、街道狭窄，引发了后来在城市扩建方面的一系列问题，古罗马人在发展其他城市的时候从中吸取了经验。从公元 2 世纪开始，罗马帝国内各个城市的建设都遵循严格的城建规划方案：城市都建成四边形，南北和东西方向各有一条主轴线，它们在市中心的位置成直角相交，在交点的位置上建立大广场作为城市公共生活最主要的地点，广场中央或树有记功柱或建有铜像。广场呈长方形，四周有大门，大门周围分布着神庙、会堂、元老院等公共建筑。这种城市规划格局后来被照搬到罗马帝国的各个行省，同样也被应用

---

① 古罗马城的普通平民住宅并没有专门的供水管道，他们需要到公共喷泉去取水。

到了当时的高卢行省（即今天的法国），带动了法国早期城市建设规划的发展。而古罗马的一些典型建筑如圆形剧场、公共浴室等也都被高卢行省的一些重要城市依样建造。

图 1.1.3 所示为法国南部城市尼姆的圆形竞技场，建于公元 1 世纪（90～120 年），可同时容纳 24000 名观众。

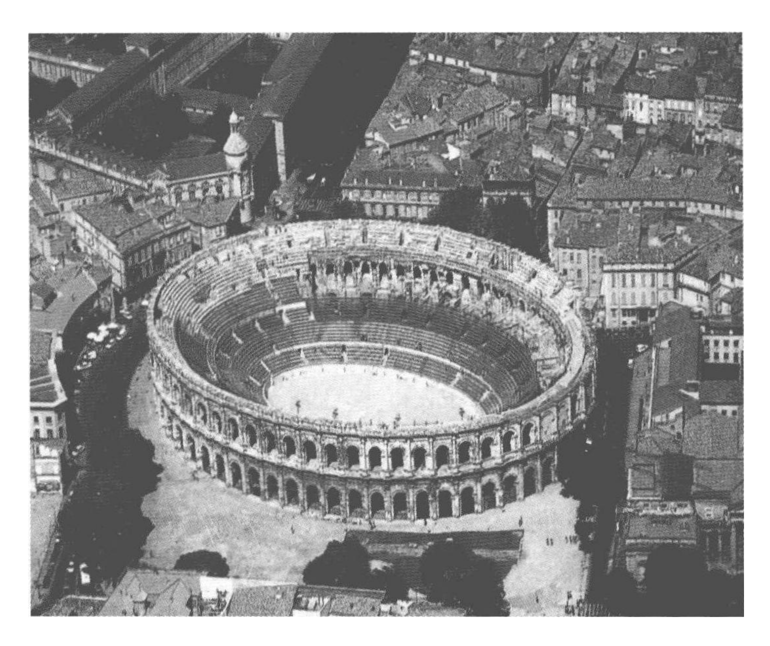


图 1.1.3

图 1.1.4 所示为加尔桥（le Pont du Gard）。它是三层拱形石桥，位于法国南部加尔省，横跨加龙河，建造时间为公元前 19～20 年（或稍晚），为古罗马高空引水渡桥，又称渠桥，曾经用做引水渠长达 4 个世纪之久，因其十分符合力学原理的桥梁设计和在水利工程方面的创新，现已被列入世界文化遗产名录，是法国古代工程设计的典范。

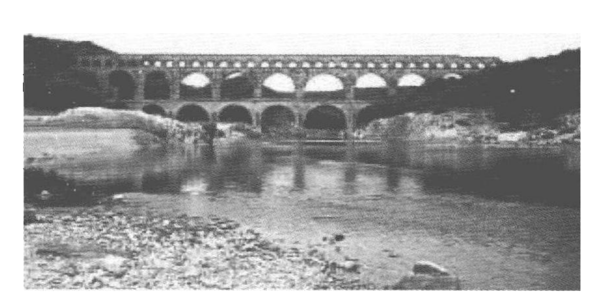


图 1.1.4

公元前58年，凯撒大帝发动高卢战争，经过了约九年的战争，他夺取了整个高卢地区，将它变成了古罗马的一个行省——高卢行省，同时将古罗马发达的建筑艺术和工程设计理念带到高卢，在高卢境内也建设了大量的圆形剧场、公共浴室、引水渠等民用公共设施，为如今的法国培养了最早的一批民用工程建设人才。不过，由于时代的局限性，当时的民用工程师主要集中在建筑和水利两个领域，并且没有专职的工程师，许多工程的设计主要由一些受到良好教育的上流社会贵族完成，如古罗马著名建筑师维特鲁威。他们往往在政府中担任职务，直接为统治者服务。

1.1.2 高卢战争与法国早期的军事工程师

“第一类人为战争服务，他们必须熟知有关于建筑的知识，攻击和防卫要地；第二类人为海事服务，他们一样致力于与战争有关的工作，提供海上服务；第三类人修桥铺路，终身致力于完善宽阔的道路，建造桥梁，美化街道，疏通和修复运河。”

——狄德罗（Diderot）和达朗贝尔（D'Alembert）《百科全书》

1765年，狄德罗在他的大百科全书中把工程师分为三类：军事工程师、海事工程师和专门负责修桥铺路的民用工程师，但是他也同样说明，第二类和第三类工程师的最终目的，也是要为战争服务的。可见，严格意义上的工程师应该起源于军事领域，而目前工程学界普遍的认知也是如此。众所周知，法语中的工程师（ingénieur）一词，起源于古法语词“engigneor”，意思是“制造战争机器”的人，泛指一切制造或发明战争机器，设计或建造防御工事以及围城、攻城器械的人。至于法国军事工程师的最早起源，又不得不提到著名的高卢战争。

公元58年，恺撒率领军队，从自己担任总督的山南高卢行省（今法国南部）一路向北推进，直到公元49年占领法国全境，总共花了8年时间。据史料记载，恺撒入侵高卢，一共带领了10个军团[①]，当时一个军团满编人数为4200人左右。在这庞大的队伍向相对蛮荒的高卢北部进发期间，自然少不了为部队的前进修桥铺路、为大军攻城略地设计和制造攻城、破城机器的工程师们，可惜由于年代久远，我们已经无法考证恺撒的远征军中到底有多少这样的工程兵，但是他们的存在是毫无疑问的，他们的一些设计至今还为工程界津津乐道，比如在阿莱西亚之战中那著名的双重围墙。

高卢起义军领袖维森盖托利克斯（Vercingéorix）率领的高卢联军藏匿在阿莱西亚（Alésia）要塞中，这个要塞坐落于一个山头上，四周河谷环绕，基本不

① 比较广泛的说法是10个军团，亦有人说是4个军团，或6个军团。

可能强行攻克。为此，恺撒制定了包围要塞，迫使对方粮绝后投降的策略。他命令自己的工程师和士兵们建造了两道围墙，内围墙长 18km，高 4m，内部还有一道 4.5m 宽、1.5m 深的沟，沟里引用周围河流的水灌满了水，沟前还设置了陷阱等圈套，围墙上的瞭望台上布置了罗马弓箭手。外围墙的设计与内围墙完全一样，全长 21km，还包括四座骑兵营。罗马军队在两道围墙之间，一方面可以防止阿莱西亚要塞中的高卢士兵突围而出，另一方面还可以借助外围墙抵抗其他地方赶来的高卢援军。经过约一个月的围城，依靠双重围墙设计，罗马军队终于成功地迫使高卢联军首领维森盖托利克斯放下了武器。这可以算是工程设计为战争胜利做出杰出贡献的一个典型例子。

图 1.1.5 所示为按照史书描述重建的一段阿莱西亚围墙。

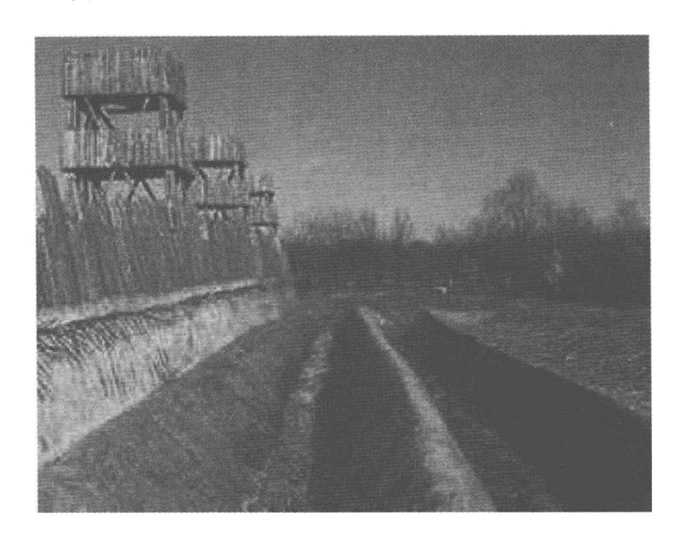


图 1.1.5

可能是因为这样的历史遗留原因，在此后的战争岁月中，法国总是特别注重军事要塞的修建和攻城器械的研发，由此导致国家对军事工程人才的渴求，为后来工程师院校首先诞生在军事领域埋下了伏笔。

其实，在工程师院校诞生前的那段漫长的岁月里，工程师早就以一种不为人知的方式默默地存在：城市的兴起与繁荣是催生民用工程师的沃土，而大规模的战争则像化肥，促使军事工程师们在短时间内快速地发展成熟，而在战争之后的和平年代，这批人又能够转到民用领域，利用自己的工程知识改善和提高普通居民的生活水平。但是，在生产力不甚发达的年代，这批人的数目并不多，因为社会并不是随时都需要他们，因此这类人的培养往往都是通过手工业式家族传承或者师徒传承方式。需要等到第一次工业革命将传统的小手工生产转化为机器生产之后，法国社会对工程师的需求，才忽然变得迫切起来，而能够一次性大量培养工程师的学校也随之建立。

1.2 法国工程师院校的起源

法国的工程师院校今天能够在国内遍地开花、拥有崇高的地位，在国际上独树一帜、享有盛誉，离不开国家的大力提倡、人民主动投身工程事业的热情和许多有识之士的鼎力支持。

1.2.1 国家的大力提倡

1. *发展工商业的需要*

15 世纪，法国走出分裂的局面，君主的王权得到加强，国王可以对全国居民征税，国王的军队势力庞大，远远超过任何一支领主的军队。随着国家的统一和强盛，统治者逐渐开始谋求其在欧洲大陆的霸权，这个称雄欧洲的梦想被历代统治者所继承：从弗朗索瓦一世到路易十四，再到拿破仑，他们都试图实现这个古老的梦想。而且，法兰西的大国梦想不仅是单纯的扩充领土，同时还希望自己的文化在整个欧洲得到歌颂。但是，不论在文化领域还是军事领域称雄，都需要雄厚的国力做后盾，为此法国政府不得不广开思路为国家积累财富。而法国是一个传统的农业国，在国内，传统的小手工生产占据主导地位，农民和小手工业者们都满足于自给自足的生活，没有发展大型工业生产的主观愿望，因此，国家只能亲自介入，推行重商主义，刺激国内经济的繁荣，甚至直接出资开办大型工场，主导发展大型的手工业生产。

早在 15 世纪，法国国王路易十一就已经开始推行一些具有重商主义性质的政策，不过其系统理论的提出是在 1615 年，蒙奇里梯安向当时的国王亨利四世进献了题为“献给国王和王后的政治经济学”的文章，他在文中提出要鼓励商业活动，特别是对外贸易达到贸易入超的目标，其中还特别提到为了保护法国商人的海外利益，需要增强法国的海上力量，发展海外殖民地。由于客观条件的限制，亨利四世时期的法国并没能完全实现蒙奇里梯安的全部主张，不过重商主义还是得到了君主们的肯宁，被一脉相承，到路易十四时期发展到顶峰。

路易十四在国内不断大兴土木，修建豪华宫殿，带领皇室贵族们过着极为奢侈的生活；对外他大肆扩张，穷兵黩武，发动了无数侵略战争。为了维持庞大的开支，路易十四的财政总监科尔伯（Colbert）大力推行重商主义政策。除了在国内撤销各封建领地的关卡、建立关税同盟、实现商品自由流通外，他还出资兴建皇家手工工场，先后颁布了约 190 项法令，规定手工业生产的标准化工序；最后，他大力保护法国的对外贸易，先后组建了西印度公司、东印度公司、北非公司等，发展对外殖民贸易，同时发展海上运输业，使法国商船的总吨位从 1664 年的 12.5 万～15 万吨，增加到 1688 年的 22 万吨。随着一系列措施的颁布与实

施，伴随而来的就是法国政府对熟练技术工人、大型工场管理人才和造船领域专业人才的渴求。

在重商主义逐步发展并走向顶峰的15～17世纪，工程人才的培养逐步由个人和家族行为向机构培养发展，不过当时有财力和意愿开办培训机构的只有教会和国家的力量，典型的例子就是1599年，在弗朗索瓦·撒勒斯（François SALES）的倡议下，耶稣会士们在法国的都农（Thonon）开办了艺术和职业学校（Maison des Arts et Métiers），而法国政府分别在1666、1672、1673年于勒阿弗尔（le Havre）、南特（Nantes）和圣-马罗（Saint-Malo）成立了皇家水文地理学校，培训河海水道测量和造船领域的专业人才，为法国发展海上力量提供技术人才支持。

由此开始，法国历史上后来曾多次出现过国家亲自倡导，为工业生产培养专业人才的事件。例如第一次工业革命期间，采矿冶金业成为国家的支柱产业，但是由于缺乏相应的专业人才，法国各地矿难不断，当时的法国国王路易十六亲自下令成立国立巴黎高等矿业学校（École Nationale Supérieure des Mines de Paris，即矿业学院的前身）为王国的采矿业培养"聪明的领导者"。

2. 战争需要

同样是出于这样一个称雄欧洲的梦想，法国频繁发动对外战争，争夺领土。从15世纪末开始，法国和西班牙为争夺意大利的控制权展开了长达一个半世纪的较量，爆发了多次战争；17世纪初，法国联合瑞典对抗统治奥地利和西班牙的哈布斯堡家族，这就是著名的30年战争（1618～1648年）；1661年，路易十四开始亲政，在他亲政的55年期间，有超过一半的时间在打仗：与西班牙之间的遗产继承战争（1667～1668年）、针对荷兰及其盟国的荷兰战争（1672～1678年）、与奥格斯堡联盟①的战争（1688～1697年）以及西班牙王位继承战争（1701～1713年）；18世纪末，法国支援美国的独立战争；随后法国国内爆发大革命，由于害怕革命的风波袭卷到自己的国家，欧洲其他各国组成联军于1792年开始对法国发动战争，这场战争持续了20多年，直到1815年拿破仑兵败滑铁卢；1851年，拿破仑的侄子路易·拿破仑发动政变，建立第二帝国，为了重建昔日的辉煌，他又发动了和普鲁士之间的战争，最终战败，导致第二帝国倒台。

纵观15世纪末到19世纪末的法国历史，我们可以发现，在这400余年间，整个法国是战争时候多、和平时期少。这样频繁的战争，不论胜负，都会耗费大量的人力和财力，为了维持庞大的战争开支，法国不得不大力发展工商业；同时为了确保在战争中的优势，法国又不得不为自己的军队配备优良的装备，同时培

① 奥格斯堡联盟：一个团结了天主教徒和新教徒的联盟（1688～1697年），盟国包括神圣罗马帝国、西班牙、英国和荷兰。

养大批的军事工程人才，一方面制造先进优良的武器以装备军队，一方面为法国军队的远征提供道路、桥梁和物资运输方面的支持，当然，还有设计攻城和城防器械，因为这些能直接决定城池攻防战争的胜负。

早在工程师院校诞生之前的 17 世纪，法国就已经有了杰出的军事工程师，路易十四时期的名臣——沃邦。

沃邦于 1651 年从军，1655 年任王室工程师，多次参加法国对外战争，善于攻城和防御。一生共修建 33 座新要塞，改建 300 多座旧要塞，从未有两处雷同的工事；指挥过对 53 座要塞的围攻战，皆获得胜利；他还建立起法国近代第一支工程兵部队。此外，他还著有《论要塞的攻击和防御》、《筑城论文集》和《围城论》等讲解构筑军事要塞、围城、攻城理论的著作。

“沃邦防守的城池坚不可摧，沃邦围攻的城池攻无不克。”

——路易十四统治时期的名言

这是法国人对他的赞誉，出于对沃邦的信任，当时的国王路易十四非常乐意参观他组织的攻城战争，担任“沃邦战地参观团”团长。

由于军事工程师对于战争的输赢起着非常重要的作用，再加上法国统治者出于称霸目的频繁对外作战，因此，当政府由上而下推行工程教育的时候，首先想到并且最为重视的就是军事领域。例如 1747 年成立的皇家路桥学院（École Royale des Ponts et Chaussées），即现在著名的巴黎高科路桥大学（École des Ponts ParisTech）的前身，虽然在成立之初，只是为了从国家层面统筹规划全国的公路、桥梁和运河的建设，培养民用工程师。但从本质而言，这所学校成立于法国与西班牙的王位战争之后，大革命之前的那一段短暂的平静期，其主要原因之一还是因为国家发现了道路、桥梁和运输系统对于对外战争，特别是远征的重要性才做出的决定。而另一个能够证明统治者重视培养军事工程师的例子，就是拿破仑于 1805 年正式明确了综合理工学校（École Polytechnique）的军事地位。

法国频繁的对外战争和远征，也对国内公路建筑、运输业和造船业等工业领域提出了很高的要求。以 1805 年的英法特拉法加海战为例：法国出动战列舰 33 艘，其中包括 1 艘四层火炮甲板战列舰、3 艘三层甲板战列舰、6 艘 80 门炮船、22 艘 74 门炮船、1 艘 64 门炮船；此外，法西舰队中还编有 13 艘各类巡洋舰，光战列舰就有侧舷火炮 2626 门，这对于整个法国的造船业、军工企业都提出了很高的要求，从某种程度上来说也间接推动了国家对军事工程人才的需求与培养。作为法兰西第一帝国最高军事统帅的拿破仑非常明白军事工程人才对于战争的重要性，因此，在 1805 年，他正式明确了综合理工学校（École polytechnique）的地位，把它作为一所军事院校。

1.2.2 普通民众投身技术的热情

政府的推行毫无疑问是工程师院校发展的一个重要因素，但若无法国民众投身工程教育的热情，政府的摇旗呐喊也只能是一个苍白无力的口号而已。

法国是一个等级制度比较森严的国家。在法国大革命之前，整个国家的居民分为三个等级：僧侣、贵族和包括所有平民在内的第三等级。第一、第二等级在人数上只占总人口的1%，可是掌握了几乎90%以上的资源，享有特权，可以任意压榨平民。能够参加三级会议的第三等级包括工商业者、银行家、律师、作家等，这些人能够作为第三等级的代表来参政议政，主要得益于第一次工业革命后资本主义工商业的发展，因此在大革命成功之后，他们大力推进工程教育，倡议或资助成立工程师院校（这一点将在1.2.3节中提供详细的例证）。

另外，法国大革命把自由、平等的思想广泛地传播到民众之中，很多身处社会底层的人开始意识觉醒，希望能够提升自身的社会地位，过上像贵族一样优雅体面的生活。大革命之前，学校教育主要把持在教会手中，面向的人群主要是贵族和富有的资产阶级；法国大革命期间，教会掌控的大学被废止[①]。政府成立了更加有助于国家发展的工程师院校，如1794年成立了中央公共工程学校（École Centrale des Travaux Publics，即综合理工学校的前身），1794年恢复巴黎矿业学院（École des Mines）等，都为普通民众通过技术改变自身状况，晋升上流社会提供了一条可能的渠道。

需要指出的是，这样的努力在第一帝国时期曾经一度遭受打击。1805年，拿破仑废除了中央公共工程大学的免学费制度，强制征收昂贵的学费，同时改革考试制度，要求考生在此之前必须接受过同样需要付费的中学教育，这样既能有效地把这所学校的生源控制在较为富裕的资产阶级阶层，因为他认为“让并非出生在富裕家庭的人接受高等教育是比较危险的”。因此，直到朱尔·费里（Jules FERRY）完成教育改革之后，法国底层民众希望通过投身技术提升自身社会地位的渴望才有了客观的可能。

1.2.3 有识之士的支持

纵观法国工程师院校的成立史，国家的力量占主导地位，但一些个人的力量也不可忽视。在法国的工程师院校中，有很大一部分学校是私立的，这些学校的成立，很多时候是由于某个或某些人的努力。在这些人中，有科学家、企业家、记者，甚至贵族，他们或是出于对国家负责的责任感，或是因为了解工程教育对未来工业发展的重要性，或是出于个人的荣誉感积极呼吁倡导，故而直接投资成立了工程师院校。

---

① 1793年9月15日，制宪会议颁布政令，暂时搁置全国所有大学的教学工作，为此法国全境的大学关闭了两年时间。

1. 启蒙思想的影响

世界史上著名的启蒙运动带给法国人民最直接的影响之一，就是走出了宗教的禁锢，面对社会问题时，不再祷告或遁世、不再听凭全能的先知决定一切，而是希望通过一系列的研究和分析来解决社会问题。这种思想观念的转变，使人们开始具有主人翁意识，开始对社会问题提出自己的思考，并通过理性的研究和分析提出自己的解决方案。这样一种积极入世的观念在教育领域的反应就是：当人们不再满足于现有的教学现状或发现教育的缺陷时，他们就积极地行动起来，呼吁建立自己理想中的学校。例如，巴黎中央艺术制造大学（École Centrale des Arts et Manufactures，即巴黎中央理工学校的前身）就是在《环球报》（Le Globe）大股东、商人阿尔丰思·拉瓦雷（Alphonse LAVALLÉE）和三位科学家的共同努力下成立的，拉瓦雷本人更是担任了这个学校的第一任校长，作为一名商人，他为学校制定的目标是“为新生工业领域培养通用工程师（工厂和制造厂的医生）”，因为在那个时代，高等教育主要目的是给国家培养官员。拉瓦雷看到了现有教育的缺陷，他没有坐等国家来做改变，而是利用自己的力量弥补教育的不足，完成自己作为国家公民的义务。

2. 行业发展的需求

有时一些公司或企业出于为整个行业发展的考虑，也会创办一些工程师院校，为自身企业、乃至全行业的发展提供后备人才。例如成立于 1894 年的高等电力学院（École Supérieure d'Électricité）就是由当时的国际电气工程公司［即电气和电子工程公司（SEE）的前身］创办的，目的就是给当时还是朝阳产业的电力工业领域培养工程师。

3. 贵族荣誉感的推动

资产阶级对于法国工程教育的发展功不可没，但是法国的旧贵族也并非全无贡献。一些最著名的老牌工程师院校就是由法国国王直接倡议成立的，如国立巴黎高等矿业学院就是由当时的法国国王路易十六于 1783 年 3 月 19 日直接下令成立的，与此同时还有一些贵族出于个人荣誉感或社会责任感也倡议成立了一些学校，1780 年在法国瓦兹省的利杨古成立的第一所工艺学校就是这种情况。1780 年 8 月 10 日，利杨古的罗什福柯公爵（Le duc de La Rochefoucauld-Liancourt）向当时的国王路易十六提出申请，希望为照顾他率领的龙骑军团中的伤亡士兵的孤儿们建立一所军事学校。路易十六批准了他的请求，并为每个学生每天提供 10 个苏①的补助。

---

① 苏，又名生丁，法国旧辅币名，现已取消。

1.2.4 朱尔·费里的教育改革——为工程师院校招生提供基础

虽然君主集权制的法国政府和贵族、大革命期间的资产阶级以及第一帝国的皇帝拿破仑等人都曾在工程师院校的创立过程中起过重要的作用，但是由于整个18、19世纪法国社会的动荡起伏、政权的频繁更迭，导致朝令夕改的现象频繁出现，很多良好的政策总是昙花一现，对于教育制度的各项改革和措施也是频繁的更替，甚至是不断反复。法国工程师院校真正开始进入稳定发展期是在19世纪后期第三共和国建立之后，这时虽然内部有很多困难，但是国家政权基本稳定，为教育的发展提供了一个相对稳定的大环境，而且第三共和国时期的公共教育部长朱尔·费里对教育进行改革，让全民接受基础教育成为可能，也为处于教育金字塔顶端的高等工程师院校提供了一个坚实的招生范围。

在前文曾经提到过，由于拿破仑的倡议，高等教育长期以来都是面向富裕家庭的孩子，很多底层的穷苦人民虽然有希望通过教育改善自身现状的愿望，却很难真正实现，因为他们没有足够的经济实力来支付学费。

从1879到1885年期间，朱尔·费里数度担任第三共和国的公共教育部长（Ministre de l'Instruction Publique）和总理（Président du Conseil），在位期间他多次推行措施进行教育改革。1879～1880年，朱尔·费里的改革重点主要在于让女性接受高等教育，以及教育的世俗化。1879年8月9日，他在塞弗尔（Sèvres）成立了一所女子师范学院，并且建立女教师的认证制度；1880年3月12日，推动大学教育的公有化；1880年3月29日，他取消了教会可以不经政府授权办学的制度；1880年12月21日，规定女孩也可以享受国家提供的中等教育，在教育方面首先做到了男女平等；1881年6月16日开始小学教育的免费改革；1882年3月28日，他推动颁布法律，规定了教育的义务化和世俗化原则。此后，所有法国儿童从6岁开始必须接受义务教育直到16周岁为止，这一规定真正实现了初级和中等教育的普及化，一扫长期以来教育为贵族教会把持，专门面对富裕阶级的弊端，使得广大底层人民也获得了接受教育的机会，同时也为大学和工程师院校的招生提供了更加广泛的基础。

1.3 结　　论

综上所述，法国的高等工程教育能够获得今天的成就绝不是一个偶然，是国家、企业、个人共同努力，并且经过长时间的磨合与发展的结果。从长远来看，国家（包括专制君主、资产阶级共和国和军事帝国）提供的自上而下的倡导行为，主要是因为执政者发现工程教育对他们实现称雄欧洲的梦想有着极为重要的推动作用；从人民的角度来看，是因为底层人民从工程教育中看到了改变自身现状，提高社会地位的可能；与此同时，深受启蒙思想影响的有识之士积极参与国

家和社会的建设，努力完成自己身为社会人的责任，希望通过发展工程教育来解决一些社会问题；工程教育就是在这三方面力量的推动下，开始缓步前进。而一个稳定的政权和社会环境，一群教育普及率较高的国民则是高等工程教育进一步发展的坚实基础。

因此，我们可以用图 1.1.6 来表示法国高等工程教育诞生和发展的原因。

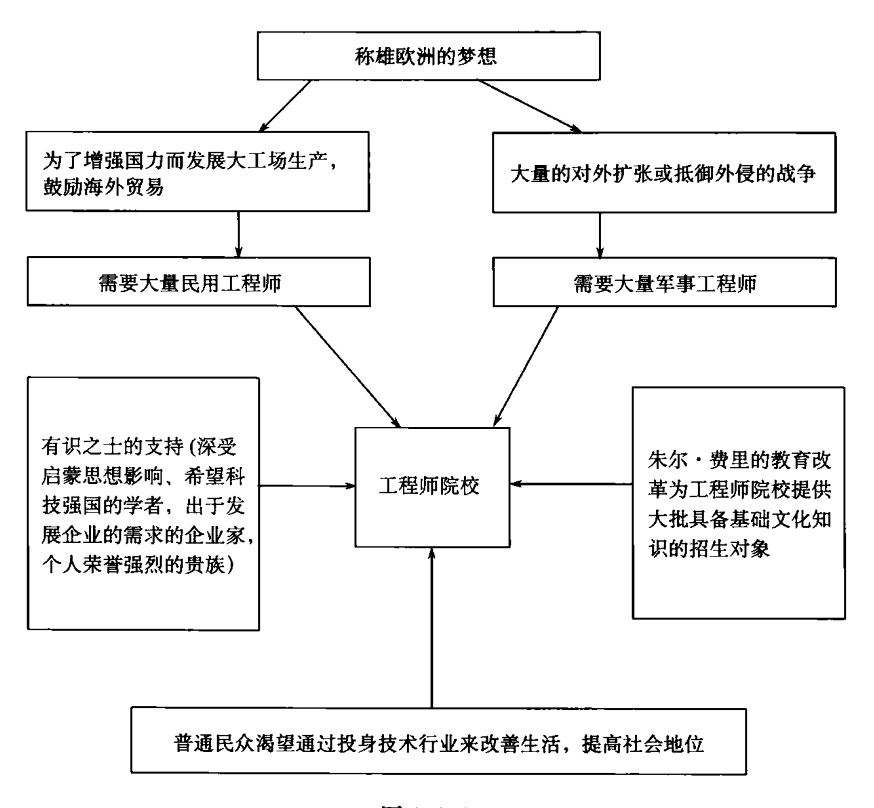


图 1.1.6

第2章 初创阶段

2.1 大革命前的工程师教育

17世纪，英国爆发了资产阶级革命。这场革命推翻了封建专制制度，确立了以资产阶级和土地贵族联盟为基础的君主立宪制度。英国成为世界上第一个确立资产阶级政治统治的国家。资产阶级通过海外贸易和殖民地的开发积累了大量财富。其次，由于圈地运动的盛行，无产者的队伍迅速壮大，这为工业大生产提供了大量的劳动力。此外，工场手工业时期积累了丰富的生产技术知识，经典力学和热力学等学科理论也得到进一步创新。于是，18世纪60年代，在政治条件、社会经济条件和科学技术前提均已成熟的背景下，英国爆发了工业革命。工业革命以机器生产代替手工劳动，以工厂取代家庭作坊和手工工场，生产方式和管理方式都发生了巨大的变革，新的生产组织形式对劳动者尤其是管理者的素质提出了更高的要求。

作为英国的近邻，法国无疑受到了英国工业革命很大的影响，法国的工业化进程逐步加快。各个行业都对技术的发展和革新提出了更高的要求，而当时法国传统的中等学校和综合性大学在培养相关技术性人才方面无法满足工业化发展的需要。法国政府认为自己应该为社会、技术和经济的发展负起责任，其核心的政治任务就是建立制度化的技术教育以及促进从英国进行技术转让。一些开明官员和部分经济界人士也坚信，只有促进技术教育，才能保证工业化的顺利进行。于是，法国政府开始创办工程师学校，工程师教育逐渐在法国兴起。

1747年，法国创立了第一所工程师学校——国立路桥学校（École Nationale des Ponts et Chaussées，ENPC），这是法国第一所被授予正式工程师文凭的学校，其使命是培养具备高水平科学、技术和综合能力的工程师，使他们能够在军事装备、领土整治、建筑、交通、工业和环境等领域担任领导职务。国立路桥大学从建校之初就表现出典型的法国“大学校”的主要特点：学校对学生的选拔性极高；预科课程在整个课程体系中占据重要地位；繁重的学习压力要求学生刻苦勤勉；学生的淘汰率很高，竞争非常激烈，但最终获得学位的学生毕业后会有很好的职业前景。

1748年，在德·阿尔让松伯爵（Comte d'ARGENSON）和沙蒂永将军（Nicolas de CHASTILLON）的提议下，皇家工程学院（École Royale du Génie）成立，学校位于阿登省（les Ardennes）的梅泽尔（Mézières）。该校因其在数学方面极高的科研水平而享有很高的声誉，这所学校成为后来“巴黎综合理工大

学”的原型。

1783 年 3 月 19 日，法国国王路易十六颁布谕令，宣布成立国立巴黎高等矿业学校，旨在为采矿业培养卓越的领导者。那时，对欧洲国家来说，工业原料的开采和加工依然是经济活动发展的根本，因此采矿业成为人们竞相施展科技知识的首选行业，但由于当时的采矿业在物理探矿、采矿安全等方面还存在诸多问题，因此巴黎高等矿业大学应运而生。

2.2 启蒙运动和法国大革命与工程师教育

18 世纪中叶，法国的工商业迅速发展，资产阶级作为新兴的社会力量迅速崛起，但在政治上仍处于无权地位。极端腐朽的封建专制制度严重阻碍了资本主义的发展，资产阶级对旧的社会制度越来越不满。这一时期，在整个人类历史上都占有光辉一页的启蒙运动开始在法国兴起。它以科学和理性为武器，反对宗教狂热和迷信，反对封建专制主义的特权和黑暗统治，并由此给人类带来“民主”与“科学”之光。作为知识阶层的精英，资产阶级的先锋，在 18 世纪积极领导和参与了启蒙运动的伟大思想家们都具有一种强烈的使命感，与此同时，他们对自身的力量也充满自信。以伏尔泰（Voltaire)、狄德罗（Diderot）和卢梭（Rousseau）为代表的一批新兴思想家率先抨击旧的社会意识形态，这为即将到来的法国大革命做了充分的思想和舆论准备，也为新制度的建立扫清了多方面的障碍。

1789 年，以攻占巴士底狱为标志的法国资产阶级革命爆发，法国资产阶级推翻了长达 1000 多年的封建专制制度，确立了资本主义制度。大革命胜利以后的历届政府都十分重视教育改革，提出了一系列教育计划和教育法规，其中具有代表性的有《米拉波法案》、《塔列朗教育计划》、《孔多赛教育计划》、《布吉埃教育法令》、《多努教育法案》等。

大革命之前，法国的教育长期受到教会的控制，宗教神学在各级学校中占据主导地位，学校以培养教士和神学教师为主要职责，忽视学生个性的发展。受启蒙运动和理性主义思想发展的影响，视教育为社会经济发展动力的观念开始盛行。大革命以后政府颁布的这些法案均提出了相似的教育主张，其中包括国家应在教育管理中发挥作用，教育内容要世俗化，要引入各种自然科学、社会科学知识的教学，倡导教育机会均等。其中，《孔多赛教育计划》中提出，科学尤其是数学应该在现代高等学府中居于首要地位。大革命胜利以后，法国政府在全国各地创建了各类专业化学校，其中包括军事学校、炮兵学校、矿业学校、行政学校、语言学校和商学院等。这些专业化学校的建立是对法国传统高等教育的一次重大改革。因为在中世纪，法国的大学一般由文学、神学、法学或医学等不同学院构成，主要培养宗教和社会管理人员。而大革命后建立的各类专业化学校主要以某一特定学科领域为特色，或专门为某一职业服务，课程内容多为新兴的实用

性科学和技术，主要培养应用型技术人才。这些专业化学校后来统称为“大学校”（les grandes écoles），其中就包括许多著名的工程师学校，而最具代表性的则是创立于1794年的巴黎综合理工大学。

2.3 拿破仑统治时期的工程师教育

1794年初，几位著名学者主张尽快在巴黎兴办一所培养道桥技术人才和工兵炮兵军官的学校。国民公会于1794年3月通过建校法案。经过紧张的筹备工作，该校于当年12月正式开学，初名为“中央公共工程学校”。该校学制3年，课程以培养民用与军事工程师必不可少的一般科学原理为主要内容。学校聘请优秀的科学家任教，采取在全国公共竞争的方式选拔学生，第一批招生386名。1795年9月，学校更名为“综合理工学校”。

巴黎综合理工大学的辉煌是从拿破仑时代开始的。1799年11月9日，拿破仑发动“雾月政变”，成为法国的最高统治者。长达十年的法国大革命宣告结束，法国历史进入了拿破仑时期。同年12月16日，拿破仑通过法案，肯定巴黎综合理工大学的目的是传播数学、物理、化学等科学和制图技术，特别是为炮兵、工兵、路桥、造船、军用和民用工程、开矿和地理等技术性的公立专科学校输送学生。从此，巴黎综合理工大学作为基础型大学校的功能被确立下来。作为统帅的拿破仑已从跟随其转战意大利、埃及和叙利亚的该校首届毕业生中领略了巴黎综合理工大学对于法国的价值，他们是拿破仑建立伟业需要的人才。拿破仑时期，巴黎综合理工大学的学生集体住校，由一名将军担任学校领导；学生一律穿军装、佩长剑，定时参加军事演习。学校经费充足，设备优良，教师都是著名的学者和科学家。教学强调学生独立钻研，刻苦学习；重视实验和实习；考试严格。这所学校为拿破仑输送了大批训练有素的军事工程人才和出色的军队指挥官。在拿破仑执政的16年间，巴黎综合理工大学为其提供了大量军事科学技术和工业方面的人才。这所工程师学校在拿破仑时代达到其荣耀的顶峰。该校校训“为了祖国、科学和荣誉!”就是拿破仑所赠。

拿破仑在其执政期间，十分重视对法国教育体制尤其是技术教育的改革。他用国家权力保障了每位公民接受教育的权利，使资产阶级自由、平等的观念和思想在人民中间得以延续。他建立了以中央集权为基础，由国家统一控制的近代教育制度。他在1802年颁布的《关于公共教育的基本法》就是一个很好的例子。该教育法的核心思想是加强国家对教育的控制。

其中包括创建和发展为国家经济发展服务的工程师学校，这些工程师学校为法国的工业化发展培养了大批实用型、专业型人才，直接推动了法国工业化进程。1806年5月，拿破仑下令成立帝国教育团来垄断教育。该机构实际上是全国各级学校的行政领导组织。在法兰西第一帝国的教育体制中，初等教育主要由

教会负责；中等教育由国立中学负责；高等教育则由大学，尤其是大革命时期建立的专业化学校负责，如巴黎高等师范学院（École Normale Supérieure de Paris）、综合理工学校、巴黎高等矿业大学等，它们的任务是培养帝国所需的工程师、军官、教师和科学家。

此外，拿破仑在其统治时期还采取了一系列其他政策，以推动法国资本主义工商业的发展。他颁布“民法典”（后被称为“拿破仑法典”），为加速资本主义的发展提供了法律依据。他建立法兰西银行，整顿财政制度和税务制度。这些政策都在一定程度上振兴了法国的经济，为法国工业革命的发生奠定了物质基础。此外，自1789年大革命以来，法国历届政府都非常重视吸取英国工业革命的宝贵经验和先进技术，这为即将发生的法国工业革命提供了技术前提。

2.4 法国工业革命与工程师教育

19世纪20年代，法国拉开了工业革命的序幕，手工工场逐步为大机器生产所取代，从而引起了生产技术的变革。法国国民经济得到了空前的发展，工业、金融、交通、商业等领域持续增长，农业也开始现代化。这一时期，国家对工业方面的技术和管理人才的需求急剧增加，生产技术的革命对劳动者的素质提出了新的要求，这些都促进了教育的发展。于是，工程师教育的重要性得到进一步重视，其重要标志是中央理工学校的建立。

1829年，四位对发展工业科学持开放态度的重要人士在巴黎创建了“巴黎中央艺术制造大学”，它就是“巴黎中央理工学校”的前身。为了培养一批“工厂的医生”，商人阿尔丰斯·拉瓦雷把自己的个人财产完全用于学校的创办。其他三位功不可没的创办人是著名的科学家让-巴普蒂斯特·杜马（Jean-Baptiste DUMAS）、泰奥多尔·奥利维耶（Théodore OLIVIER）和欧也妮·贝克莱（Eugène PÉCLET）。他们三位也是巴黎中央理工学校建校初期最早的老师。这是一所非军事性质的工程师学校，学生需要通过以数学为主的入学考试才能入学。20年后，从巴黎中央理工学校毕业的年轻工程师凭借自己的创新能力、开拓精神和管理才能在法国各个工业部门担任最重要的职位。在巴黎中央理工学校毕业生的推动下，法国工业各个部门都得到迅速发展。到1857年，该校正式成为国立教育机构。埃菲尔铁塔的设计师居斯塔夫·埃菲尔（1855届毕业生）、米其林公司创始人安德烈·米其林（1877届毕业生）、标致公司创始人之一阿尔芒·标致（1895届毕业生）等中央理工学校的毕业生都将他们的名字深深地刻在了19世纪下半叶法国工业发展的历史篇章上。

法国的工程师学校在建校纲领中均提出了要通过培养高水平的毕业生来加速实现国家工业化的目标。但建校初期，只有小部分毕业生进入了工业界，大部分则成为国家公务员。这种情况在18世纪三四十年代之后开始有所转变，越来越

多的工程师学校的毕业生进入工业界。

1848年2月，法国再一次爆发了资产阶级革命。同年3月4日，在巴黎中央理工学校毕业生查尔·卡隆（Charles CALLON）、奥古斯特·富尔（Auguste FAURE）、卡米尔·洛朗斯（Camille LAURENS）、威廉-查尔·普利斯特雷（William-Charles PRIESTLEY）、莱昂斯·托马（Léonce THOMAS）和米歇尔·阿尔康（Michel ALCAN）等人的推动下，法国工程师协会（Société des Ingénieurs Civils de France）成立。协会会长由铁路工程师欧仁·弗拉沙（Eugène FLACHAT）担任。协会会员都是来自各行各业的巴黎中央理工学校、巴黎综合理工大学、巴黎高等矿业大学等著名工程师学校的毕业生。从此，一个独立的不依赖于国家公共部门的工业工程师阶层正在逐渐形成。1870年，法国工程师协会拥有会员1000余名。

在复辟时期（1814～1830年），法国的工业化进程继续加快，及至七月王朝（1830～1848年）时期，工业革命在法国更是有所发展。不过，与工业革命的发源地英国和其他工业化进程较快的国家相比，工业革命在七月王朝时期的法国发展还是相对缓慢。直到第二帝国（1852～1870年）时期，法国才出现了前所未有的经济起飞局面，工商业、金融业、建筑业、交通业等主要部门都有了突飞猛进的发展。其中，工业部门的变化最为突出。这一时期，机器的广泛使用和技术的长足进步标志着法国工业革命终于大功告成。

第二帝国政府执行的各项相关政策都有力地支持和推动了工业革命。拿破仑三世制定的经济自由政策有效地保证了国家经济的迅速发展。银行与财政的蓬勃发展也为工业革命奠定了基础。

此外，铁路建设受到了国家的高度重视，1852年开始，全国逐步进入兴建铁路的高潮。第二帝国政府也十分关注国内航运的发展。这样，在政府的大力支持下，交通运输取得了重大进步。

此外，社会生活的进步最突出地表现在大城市的改造。其中尤以首都巴黎的改造最为典型。在实施改造的那些年里，巴黎变成了一个巨大的建筑工地。经过17年的改造和建设，巴黎的面积扩大了一倍，新建了75000座新建筑，完成了庞大的地下水道系统的建设。在穿越巴黎的塞纳河上修建了十几座桥梁。所有这些重大项目都使法国社会对工程师人才的需求急剧增加。于是，19世纪下半叶，开始出现越来越多的工程师学校。

1854年，工艺与矿业学校（École des Arts Industriels et des Mines）成立，它就是里尔中央理工学校（École Centrale de Lille）的前身。1862年，该校更名为帝国工艺与矿业学校（École Impériale des Arts et des Mines）。1872年，北方工业研究所（Institut industriel du Nord）成立，学校在工程师培养方面获得迅速发展，学校最后定名为里尔中央理工学校。

1857年，在商人弗朗索瓦·巴泰勒米·阿尔莱-迪富尔（François

Barthélemy Arlès-DUFOUR）和德西雷·吉拉尔东（Désiré GIRARDON）的倡议下，里昂工商中央理工大学（École Centrale Lyonnaise pour l'Industrie et le Commerce）成立，这是里昂中央理工学校（École Centrale de Lyon）的前身。学校的第一任校长是德西雷·吉拉尔东。

1878 年，杜埃国立高等矿业学校（École Nationale Supérieure des Mines de Douai）成立，其宗旨是为采矿领域培养优秀的高层主管人才。1882 年，巴黎市工业物理化学学校（École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la ville de Paris）成立，这是一所工程师领域的大学校，目的是培养物理和化学领域的高水平工程师，该校享有很高的声誉，原因是该校历史上曾产生过 7 位诺贝尔奖得主。1885 年，里尔高等工程师学校（Hautes Etudes d'Ingénieur de Lille）成立，这是一所培养通用型工程师的私立高等学府。

一方面，为了适应工业发展的需要，越来越多的工程师学校建立起来，另一方面，市场对工程师的需求也不断上升，企业踊跃招收工程师学校的毕业生。工程师的地位日益受到重视，这一点可以从文凭上看出来：以前，工程师文凭并不被包括工业界在内的人所看重，如今学校都在争取文凭的颁发权。1890 年前后，第二轮工程师教育机构兴建和扩建潮开始涌现。

创办于 1889 年的国立高等纺织工艺学院（École Nationale Supérieure des Arts et Industries Textiles）也是一所工程师领域的大学校，它是纺织领域历史最为悠久的欧洲工程师学校之一，旨在培养纺织领域的高水平通用工程师，法国纺织领域 60%的工程师都是毕业于这所大学。成立于 1891 年的巴黎市政工程建筑与工业专科学校（École Spéciale des Travaux Publics, du Bâtiment et de l'Industrie）同样是一所享有盛名的工程师学校，该校于 1921 年获得国家承认的工程师学校。创办于 1893 年的国立高等农业与食品工业学校（École Nationale Supérieure des Industries Agricoles et Alimentaires）是一所为农业食品工业培养工程师的“大学校”。

1891 年，在以马赛市市长菲利克斯·巴雷（Félix BARET）为主席的“高等研究赞助委员会”的推动下，马赛中央理工学校（École Centrale de Marseille）成立。这是一所为各个工业领域培养工程师的技术类高等教育机构。

19 世纪末 20 世纪初，对工程师日益增长的需求导致工艺学校的增加。工艺学校为了提高自身水平，不断进行教学改革。学校提高了对数学、自然科学以及热力学等技术理论学科的要求。这些教学改革使工艺学校成为工程师学校。从 1907 年起，工艺学校有权授予优秀毕业生“工艺工程师”学位。20 世纪 20 年代开始所有的毕业生都可以获得这一学位。毕业生在工程师就业市场上也获得了一种竞争优势。

根据 1913 年的估算，法国工程师中约 50%毕业于工艺学校，25%毕业于大学研究所、化学和电气技术专科学校，还有 25%出自著名的工程师学校。

第 3 章　20 世纪法国工程师教育的发展

3.1　第二次世界大战之前法国工程师教育的发展

3.1.1　第一次世界大战之前

1. 社会概况

法国进入 20 世纪后便开始了全面的现代化，尤其是在首都巴黎召开的世界博览会，更向人们展示了科技成果的美妙。

巴黎，这个当时拥有 400 万居民的国际大都市，开始全面使用天然气、自来水和电力。具有革命性的新型交通工具——地铁，开始出现在人们的视野中。这些都极大地方便了居民的生活，也更大地刺激了人们对新科技、新能源的诉求，加快了科技成果向工业转化的速度。巴黎也以更快的速度向周边扩大。到 1914 年第一次世界大战前，巴黎的地铁运营网已经达到了日运行 100 万乘客的能力。

1909 年 7 月，路易·布莱里奥，一位法国工程师，又向世人展示了一项爆炸性的交通科技成果，但这次不是在地下，而是到了天上：他驾驶飞机从法国的加莱起飞，37 分钟后，到达了拉芒什海峡对岸的英国多佛尔。布莱里奥的这一成功一下子将法国推到了当时世界航空领域的顶端前沿。

科学界的另一重要杰作是由于玛丽·居里夫人（Marie CURIE）的杰出贡献。这位自 1892 年起一直在法国居住的波兰科学家先是在 1903 年和她的丈夫获得了诺贝尔物理奖，之后，又于 1911 年凭借钋和铀的发现，再次问鼎诺贝尔奖。她的一家在科学上的研究成果影响了众多的科学领域，尤其直接推动了医学的发展。

2. 工程师教育的发展

第一次世界大战之前的经济繁荣景象虽然只持续了十几年，但是，在工程师教育的领域，相继成立了几所重要的工程师学校，如：

• 1900 年，里尔工艺学校（École des Arts et Métiers de Lille）成立。

• 1900 年，南锡电力技术研究院（Institut Électrotechnique de Nancy）成立。

• 1901 年，工业电力学校（École d'Electricité Industrielle）成立。

• 1901 年，格勒诺布尔电力技术研究院（Institut d'Électrotechnique de Grenoble）成立。

- 1902 年，工业电力机械学校（École d'Electricité et de Mécanique）成立。
- 1909 年，高等航空与动力学校（École Supérieure d'Aéronautique et de Construction mécaniques）成立。
- 1912 年，巴黎工艺学校（École des Arts et Métiers de Paris）成立。

1907 年，法国政府做出了重要决定，正式的工程师文凭从此代替了一直使用的专利证书。

1909 年，法国罗什上校（le Colonel ROCHE）创办了高等航空与动力学校。学制两年，主要课程有流体动力学、热动力学等理论课程和飞机机身设计、发动机设计等实践课程，并配备有实验课程、实习课程、工厂参观和个人设计作业等。这一时期，所有的实践课程都有相关领域的一线专业工程师承担。而这一特色一直沿用至今，成为该校招生的王牌。

3.1.2 第一次世界大战期间

1. 社会概况

1914 年第一次世界大战爆发，法国人民负隅顽抗，历时 4 年，虽然取得了第一次世界大战的胜利，但是付出了惨重的代价。首先，这是法国历史上死伤最多的战争，总共有 800 多万人付出生命代价。法国有 1/4 的青壮年男子战死，1/3伤残，经济遭受重创。第一次世界大战之后，法国因此陷入劳动力极度匮乏的局面。

然而，与此同时，第一次世界大战也带来了妇女地位的全面改观。第一次世界大战之前，法国女性在社会中的地位始终低下。虽然早在 200 多年法国大革命提出了“自由、平等、博爱”，但男女地位的平等始终未能真正实现。直到 20 世纪初，法国妇女在经济和社会等各领域，都没有得到与男子同等的地位。第一次世界大战之后，人口出生率大大下降，男劳力严重匮乏，这也给妇女创造了更大的自由空间，她们不再只是承担母亲与妻子的角色，而是纷纷走出家门，参与到社会生产的各领域、各行业，妇女地位开始有了提高。

2. 工程师教育的发展

第一次世界大战期间，工程师教育的发展并没有因为战争而完全间断。1916 年，光学研究院（Institut Supérieur d'Optique）成立。

在第一次世界大战期间，尤其是 1915 年，法国国家对光学设备的需求猛增，光学工程师奇缺。阿尔蒙·德·格蒙公爵（Duc Armand de GRAMONT）和几个下属于是提议建立一个以制造光学设备教学为主的光学专科学校。

1916 年，格蒙公爵与亨利·克里第安拟定一份计划书呈交给公共教育部长。该部长对当时的国防非常关心，立即说服了商贸部、战争部、海事部的部长。大

家一致通过了成立一个部长间委员会，由布尔日将军（Général BOURGEOIS）担任委员长。布尔日将军当时负责军队的地理工作，该工作包括管辖全国的光学行业生产。因此，布尔日将军非常支持格蒙公爵的提案。1916 年 11 月 16 日，法国国家报刊登了在巴黎成立应用光学专科学校的决定。

第一次世界大战的爆发极大阻碍了工程师教育的发展，新学校成立的数量明显减少，但是在一些有识之士的努力和国家的帮助下，已有的工程师学校使人们看到了胜利的曙光，为法国取得最后的胜利做出了重要的贡献。

1914 年，第一次世界大战爆发，高等航空与动力学校不得不暂时停止办学。

1917 年，为了响应国家参谋部发出的增加工业家、工程师、技师以支持战争和国家重新振兴的号召，这一年的 11 月 17 日，学校又恢复了招生。但是学制被缩短成了 5 个月，从而于 1918 年成功地培养出了 3 届共 20 多名毕业生。

3.1.3 两次世界大战之间

1. 社会概况

第一次世界大战之后的 20 年代，法国社会被财政货币危机和社会政治危机所困扰。然而，在经历了第一次世界大战的高度恐慌之后，这一时期也出现了更深层次的文化变革，人们内心充满着对和平的向往。如果第一次世界大战之前被称做“美丽时代”，第一次世界大战之后则被叫做“疯狂时代”。另一方面，妇女在社会变革中扮演了重要的角色，她们变成了“家庭的领导”，她们获得了前所未有的独立地位。

20 年代起，一些教育机构获得发展或取得了自主权：这一时期教育的主要目标是为经济服务。这一目标首先体现在法学学院，后来又体现在一些独立学科。在科学方面，数学学科的发展衍生了许多独立学院；社会学和心理学也进入到文学院的课堂。

进入 30 年代之后，1930 年，保守政府决定采取一系列的税收改革，以支持穷人阶层。中学阶段开始实行义务教育，国家社会保险制度开始实行，这一制度使得雇员和工人在定期交纳保险费之后得到健康保障。但是经济繁荣的好景不长，1929 年的经济危机看似不会侵犯法国，但最终还是影响到了法国的经济。法国经济开始衰退。

2. 工程师教育的发展

两次世界大战之际，法国相继成立了一些科学协会。根据 1901 年法令，法国成立工程师和科学家协会（Ingénieurs et Scientifiques de France）。这一协会集合了 160 个工程师学校毕业的学生联合会和 30 多家工程师及科学家联合组织。这一协会在全法国有 23 家地区工程师和科学家联盟，在海外有 13 个分支。法国

工程师和科学家协会共有 16 万多的成员，代表了 45 万多工程师和科学家的利益。

这一协会的主要使命有：

• 在法国和海外代表全体工程师和科学家的利益。

• 鼓励更多的年轻人接受工程师行业的科技培训。

• 致力于公共利益，企业机构和学校在工程师培训方面的研究。

• 参与科技成果的宣传和推广。

• 保护所有成员利益。

法国工程师和科学家协会的成立也促成了今后众多联盟的成立，如：

• 1929 年，法国工程师毕业生联盟（Fédération des Associations et Sociétés Françaises d'Ingénieurs Diplômés）成立。

• 1948 年，法国工业界联盟（Union des Associations et Sociétés Industrielles Françaises）成立。

• 1957 年，法国工程师顾问委员会（Conseil National des Ingénieurs Français）成立。

• 1978 年，工程师和科学家联盟（Société des Ingénieurs et Scientifiques de France）成立。

两次世界大战期间，工程师教育领域发生的重要事件有：

• 1919～1920 年，法国政府颁布法令，确立了科技教学的合法地位。

• 1922 年，国立巴黎工艺技术学院（Conservatoire National des Arts et Métiers）具有颁发工程师文凭的资历。

• 1922 年，国立路桥学校（École des Ponts et Chaussées）具有颁发民用工程师文凭的资历。

• 1925 年，成立了女子机电工程学校（École Électromécanique Féminin）成立。

• 1934 年，法国工程师职衔委员会（Commission des Titres d'Ingénieurs）正式成立。

• 1937 年，法国理工大学具有颁发工程师文凭的资历。

• 1939 年，又有大批的学校具有颁发工程师文凭的资历。

国家工艺美术学院是一所具有悠久历史的大学。1794 年，在修道院院长格里格尔提议下，该校成立。该校成立伊始的目的是推广科技创新，减少文盲数量，增加知识分子数量。

1802 年，该校的一部分科技展览开始向公众开放。

1819 年，皇家法令规定，国家工艺学院的性质是商业界和工业界的应用型高等学校。学校对科界实用技能的培训免费且面向公众。

1819 年，第一批课程：应用化学和工业经济开始向学生传授。

1852 年，学校建立了第一批实验室。

1919 年，学校开始设立一部分收费课程。

1922 年 8 月，学校具有颁发“国家工艺学院工程师文凭”的资历，这一文凭可以涵盖 14 个不同专业学科的内容。

1925 年，第一届工程师毕业生走出校门。

截止到 1939 年年底，共有 85 名工程师毕业生走出学校大门，并为法国国家的发展做出了重要贡献。

3. 法国工程师职衔委员会（CTI）成立

在两次世界大战期间，对工程师教育影响最大的事件是 1934 年工程师职衔委员会的成立。

法国工程师职衔委员会的历史可以追溯到 1794 年。这年 10 月，法国国公安委员会（Comité de Salut Public）设立了公共工程协会（Commission des Travaux Publics），该协会成立了中央公共工程学校，也就是 1795 年成立的综合理工学校的前身。1875 年 7 月 12 日，国家颁布了法令，规定高等教育具有自由权利。

1919 年 7 月 25 日，法国颁布《阿斯特尔》（Loi ASTIER）法令，规定了技术、工业及商业方面的教育内容。之所以制定这一法令，也是因为当时私立工科大学希望自己的文凭能够获得国家的承认。

此法令颁布之后，经国民教育高级委员会（Conseil Supérieur de l'Éducation）协商，在部委法令允许范围之内，获得国家许可的私立工科大学可以颁发国家承认的学历证书及文凭。

1919 年 8 月 2 日法令第 7 条又规定从国家农学大学毕业的学生可以获得农学工程师文凭，从国家农业大学毕业的学生可以获得农业工程师文凭。而滥用文凭则必须接受刑法第 259 条的处罚。

1922 年，法国政府委托工程师文凭委员会做了一份研究，得出结论，工程师文凭的数量一直处于高速增长。1929 年，国家工科教育副秘书长指定了一个工程师职衔委员会，并规定了其两年半的工作使命。

随着工程师教育的快速发展，到 1934 年之前，出现了工程师文凭发放过剩的现象。国家决定提高工程师文凭的含金量。

法国高等教育委员会首先提出议题：文凭的发放呈现泛滥的趋势，国家应当对文凭的发放进行立法。

1934 年的议会讨论又指出，法国是一个培养领军人才的国家。文凭的发放只能针对真正有实力的人才。新的规定也专门针对文凭的质量问题。国家应该在此方面进行立法。教育自由并不等同于文凭发放自由。

法国著名工程师及公共工程部部长伊夫·勒·托尔科说道：“工程师应该是连接科学和工业界的桥梁。工程师在引导国家和世界科技和经济发展方向方面具

有举足轻重的作用。”

1934 年 8 月 5 日，法国政府颁布法令，正式成立法国工程师职衔委员会。最初委员会共有 20 名成员，其中包括 10 名国立高等教育机构和高等工科大学的教学人员，5 名法国生产联盟成员，1 名法国工程师协会成员，1 名天主教工程师协会成员，1 名民用工程师协会成员，2 名法国工程师联盟成员。另外，还指定了 20 名年龄大于 25 岁的候补成员。职衔委员会设主席和副主席各一名，分别有一年的荣誉任期。

法国工程师职衔委员会主要负责工程师资格认定和工程师文凭发放，它是高等教育部下属独立机构，但不具有独立的行政权力，它也是“欧洲高等教育质量保证联合会”的成员之一，在法国负责工程师教育相关事务。

法国工程师职衔委员会的主要职能包括：

- 研究涉及工程师培养的所有问题。
- 监管工程师文凭和资历的申请与发放。
- 定期组织工程师教育测评。
- 所有的工程师教育机构都要经过最多 6 年一次的资格审查，以便确定是否授予该校工程师培养资历，及其教育是否合格。

1936 年 7 月 26 日，国家日报刊登了首批工程师院校名单，名单上共有 88 所学校，其中包括 5 所私立工科大学。

4. 几所工程师学校在这一时期的发展

1）高等航空与动力学校

20 世纪 20 年代，高等航空与动力学校的办学朝多样化发展。1924 年，法国政府赋予了该校新的使命，要为国家的航空发展培养领导型工程师人才。这十年间，该校共为国家培养了 720 名毕业生。

1930 年 3 月 21 日，高等航空与动力学校正式更名为国家高等航空学校(École Nationale Supérieure de l’Aéronautique)。

历史进入到 30 年代，这一时期，正是法国航空业进行结构重组的时期。国家高等航空学校纳入国家管理，并于 1932 年 12 月入驻位于巴黎 15 区的维克多大街，恰巧与科技部和未来的航空部比邻。此时该校的教学实验设备已处于世界领先水平。1937 年，因为对国家建设，尤其对国家第一次世界大战的胜利做出了巨大贡献，当时的法国总统阿尔贝尔·勒布朗（Albert LEBRUN）授予该校荣誉勋章，并向在第一次世界大战中牺牲的该校学生，尤其是在第一次世界大战中为试飞实验而牺牲的学生致敬。

2）光学研究院

由于第一次世界大战的阻碍，光学研究院的建校行动并没有立即全面展开。直到第一次世界大战结束后，1919 年底，学校的成立计划才得以正式全面展开。

格蒙公爵一直担任学校理事会的理事长，直到 1962 年去世。查理·法布里（Charles FABRY）先生一直担任学校校长，直到 1945 年去世。

根据 1920 年 8 月 10 日法令，光学研究院为国家的公共事业服务，获得国家财政支持，进行技术教育活动。

学校最初选址于巴黎蒙巴那斯大街的 140 号，第一次世界大战期间这里曾是海事工程学校的住址。

建校伊始，学校的科研活动尚未丰富。甚至其最主要的材料学研究还不能称其为真正意义上的材料学，而只能称为物质学。其他研究还包括形状学、图形学、精密仪器学、光谱学等。查理·法布里校长继续已中断的《光学和精密力学》期刊，并创办了另一份新的期刊《光学理论和仪器》期刊。

20 世纪 20 年代，随着战后科研教学活动的增加，学校原先的校址已不能满足学校发展要求了。1926 年 8 月，学校搬进了巴斯德大街的新校址。这一时期，学校更注重以物理学基础研究为主，其他学科兼顾的办学方针。

3）女子机电工程学校

女子机电工程学校的历史要从它的创始人玛丽·路易丝·帕里斯（Marie-Louise PARIS）说起。

玛丽·路易丝的父亲是军队中的行政官员，她是家中的长女。1914 年第一次世界大战爆发，举家从泊桑松迁往巴黎。

1921 年，玛丽·路易丝和妹妹伊莲完成了苏德利亚中学的学业，成立当时为数不多的知识女性中的一员。之后，姐妹俩人都注册了格勒诺布尔电力技术研究院，鉴于她们之前所受的教育比起其他学生来要少得多，学校只允许她们学习一年。1922 年，该校共有 605 名学生走出校门，其中只有四名女生，其中就有她们姐妹俩人。

获得了该校的一年学习文凭后，玛丽-路易丝立即投入到工程师的行业中。她在劳恩火车站担任信号指挥工作，对这份工作充满了激情。这份职业也让她变得更加坚强，似乎一切困难在她面前都开始变得渺小了。

一天，在回家与姐妹们在山中散步的时候，一个念头突然闪现在她的脑海中。能不能建立一所女子高等学校呢？一方面，她想把自己所学的知识传授给其他女孩子，另一方面，她也深知，在一所以男孩子为主的学校里，女孩子要面临的压力是多么巨大。因此，她有了强烈的想法：要为女孩子们成立一所高等学校，并且她已经为这所学校起好了名字：女子机电工程学校。

1925 年 5 月 26 日，玛丽·路易丝给国家工艺学院的校长写信到："不得已时，我希望能借用国家工艺学院和索邦大学（La Sorbonne）的教室给学生上课。不管有什么困难，我都要想办法让我的这所女子机电工程学校生存下去。"

一个月后，国家工艺学院的校长给她回信："国家工艺学院认识到您建立的

这所女子学校具有重要意义。我愿意提供给您一间教室，每周您可以使用几次，给学生上课。”

6月18日，玛丽·路易丝又收到国家的行政批文，使她更加坚定了办学的信心：国家要在两年之内给她派两名老师！

经过前期准备，女子机电工程学校终于在1925年11月4日这天迎来首批女学生。成立初期，该校主要提供三种类型的课程：

经过数学科目高中会考的女同学，可以在这里接受两年的高等教育，合格后将获得电气工程师文凭。

没有经过高中会考的女同学也有机会接受一年的助理工程师和绘图师的培训学习。

学校同时提供为期一年的预科学习，合格后可获得学业证明，并有机会进入高一层次继续深造。

自学校成立至1939年，女子机电工程学校每年都会培养出5名女毕业生。

1928年，学校增加了新的课程：工业法律、商法、外语、电报电话等，学校的教师数量也增加到8名。

1933年，女子机电工程学校更名为女子理工大学，课程设置也进行了相应的变化，两年的工程师教育学制增加为三年，学校还增加了航空课程，学校朝理工专业方向发展。

30年代，玛丽·路易丝开始专注于对飞行员，尤其是女飞行员的培养。玛丽·巴蒂斯（Marie PATISSE）、伊莲·布什等都是该校培养出的优秀女飞行员。

3.1.4 第二次世界大战期间

1. 社会概况

1939年第二次世界大战全面爆发，法国国土被德国占领，生产力急速下降，陷入了政府频繁更替的局面。同时，战争极大地妨碍和破坏了法国教育的发展，此时，各高等学校的发展进入了举步维艰的境地。

第二次世界大战期间，法国对私立工程师学校做出了更加严格的规定。1942年8月4日法令第1条规定，私立工科和商科学校不能以免费或收费的名义发放任何文凭。

1943年2月25日法令做出新规定，法国工程师职衔委员会的所有成员都由国家制定。

这些严格的规定一直持续到第二次世界大战结束。1945年8月12日法令第45-1843号决定，对1940年6月16日以来的机关条令全面进行修订。

2. 几所高等工程师学校在这一时期的艰难发展

1）国家高等航空学校

1939年第二次世界大战爆发，国家高等航空学校的巴黎校区被迫再次关闭大门。学校的图书馆和一些实验设备被迁往图卢兹，暂时驻扎在佩里农兵营。同时迁去的还有3个年级的学生。

到1943年底，德国占领了法国大部分的城市，学校才又迁回了巴黎。

2）光学研究院

第二次世界大战期间，光学研究院全力以赴支持抗战。国家海军部于1940年7月将学校的实验室搬迁到法国南部蓝色海岸的圣-克里-苏尔-梅尔附近的棕榈树酒店。巴黎的教学活动一直持续到1940年年底。战时学校的学制扩大到了两年，成为一所以应用教育为主的战时学校。

3）女子理工大学

一直到第二次世界大战结束，学校的毕业生数量并没有太大进展。每年有五六个女毕业生。

1938年对学校来说是重要的一年，工程师职衔委员会授予该校颁发工程师文凭的资历。这一年，共有11名女学生获得工程师文凭。这也是当时空前绝后的数字。

1943年，学校终于获得了国家的承认。

1939年，为了支持抗战，玛丽·路易丝录取了一批没有经过高中会考的女学生。这一年，学校的学生数量达到了100多名。

3.2 法国“光辉30年”期间法国工程师教育的发展

3.2.1 社会概况

第二次世界大战给法国造成极大创伤。战争结束之后，法国人民对和平的向往和对美好家园的向往之心空前高涨。法国的社会经济迅速恢复发展。至1975年的30年间，经历了快速发展阶段，被称做法国现代史上的“光辉30年”。

第二次世界大战的结束也开启了科技发展的黄金时代。许多领域即将经历史无前例的飞跃：核物理学、空间学、信息领域、生物领域等。后工业时代向人们敞开大门。

第二次世界大战之后，法国的当务之急是进行重建，恢复国家各部门的生产能力。对重要企业进行国有化：汽车业（如雷诺），保险业，银行业、法国电力等。美国给予了财政帮助。国家确立现代化的新目标。

这一时期有以下几个特征：①人口数量增加，自1942年起，出现了人口生育高峰期。②人口的分布有了很大变化。

这一时期也是经济快速增长的时期，一直到 1977 年，法国国民生产总值增加了 5 倍。社会发生了深刻变化：人们对宗教的实践减少，个人有了更多的自由，妇女更加独立。

在第二次世界大战之后的 20 年，法国国家担任了教育领域中决策者的角色，在绝大多数事物中拥有决定权。这一时期，法国国家科学中心（Centre National de la Recherche Scientifique）成立，这一研究院成为法国科研领域的中心机构。

3.2.2 工程师教育的发展

1. 郎之万-瓦隆计划

在教育领域，1944 年 11 月 8 日，法国还没有全面解放之际，当时的法国临时政府任命勒内·卡比丹担任临时政府教育部部长，新部长成立了教育改革研究委员会，并为这一委员会任命了 19 位委员。教育改革研究委员会成立之初由物理学家保尔·郎之万（Paul LANGEVIN）主持，1946 年，郎之万去世，他的工作由亨利·瓦隆（Henri WALLON）接替。

郎之万-瓦隆计划包括以下内容：理论、教育结构与组织、教室培训、教学质量监控、教学计划、教学时间、学习方法、思想教育、公民教育、普及教育、实行期限等。该计划尤其强调教育的平等性和注重因材施教。

遗憾的是该计划并没有真正的付诸实施，但却成为教育界制定政策的重要参考。另外借鉴此计划，国家在教育界做出了两项决定：法国从幼儿园开始到高中结束，都将实行免费且非宗教的义务教育。从 6 岁到 18 岁的义务教育分三个阶段：挤出阶段、引导阶段和定型阶段。其中，定型阶段给学生提供了三种发展方向：实践方向——学生在义务教育完成后，直接工作；职业方向——培养中层干部；理论方向——更高阶段的学习。其中第三个方向又可分为两个阶段，第一阶段，预备教育，旨在引导学生；第二阶段，真正意义上的高等教育阶段，高等职业教育或高等研究与人文教育。

2. 工程师教育

战后的光辉 30 年，法国的高等教育进入了跳跃式发展阶段，国家对学校发展进行了全面的统筹引导，教育基础设施得到极大改善。

这一时期，国家成立了众多国家级研究机构。高等专科学校的管理权又回归到了国家教育部手中。此时，为了适应国家发展需要，教育部决定至 1960 年共发放 12000 份工程师文凭。到 1971 年，这一数字将达到 20000 份。

教育部这一时期的主要工作职责有两方面。一是协调综合性大学和高等专科学校的比率。高等专业学校尤其是工程师学校今后的录取将采取分学科联考的制度，学生入学前要接受两年的预科学习。二是重新规划高等艺术和工艺学校的发

展。学生学制改为 5 年。

这一时期的重要事件有：

- 1946 年，中央理工学校并入教育部管辖。
- 1947 年，国立高等工程师学校（École Nationale Supérieure d'Ingénieurs）成立。
- 1948 年，设立工程师博士文凭。
- 1950 年，工艺工程师学制改为 4 年。
- 1957 年，在里昂成立国立应用科学学院（Institut National des Sciences Appliquées de Lyon）。
- 1958 年，成立信息工程学校（ESIEA）。
- 1960 年，在布莱斯特成立第一所国家工程师学校（ENI）。
- 1963 年，阿莱斯矿业学院改制为工程师学院。
- 1963 年，国家工艺美术学院学制改为 2+3 模式，学校将实习纳入正式的学制。
- 1964 年，布罗什报告提议将工程师毕业生数量由每年的 5500 名增加至 12000 名，并取消入学考试。
- 1969 年，巴黎中央理工学校搬迁至沙特内-马拉布里的新址，即现今学校所在地。
- 1972 年，成立贡比涅技术大学（Université Technologique de Compiègne）。
- 1974 年，在综合大学中开始了第一批工程师教育。成人教育也有可能获得工程师文凭。

3. 法国工程师职衔委员会的发展

1946 年 3 月法国颁布法令，工程师职衔委员会全面恢复其战前职能。其内部委员分别由法国工业部、法国劳动部和法国社会发展部来任命。

随着该委员会职能范围的扩大，1977 年 6 月 2 日法国颁布法令，其委员数量增加至 24 个。其主席团由一位主席和两位副主席组成，成员任期为三年，每届任期要更换 1/3 的委员。该委员会的职责是为公立教育机构进行顾问，为私立科技专科学校的发展进行决策。

4. 几所高等工程师学校的发展

1）国家高等航空学校

第二次世界大战之后的 30 年，法国的航空业经历了飞跃式的发展。教育的发展也紧紧地围绕国家建设的需要展开。国家高等航空学校增加了新的课程，如直升机课、随动装置课、导弹导航等。

1964 年，国家高等航空学校通过了再次迁址图卢兹的决定，但迟迟没有行

动。到 1968 年，学生仍然在巴黎校区完成学业。直到 1970 届学生毕业，学校才将这一计划付诸行动。

学校的这一迁址对图卢兹航空航天城的建设具有重要意义。学校本身也具有了更广阔的发展前景。随学校的迁址，图卢兹研究学习中心也随即成立，成为法国中部地区真正的教学科研基地。

2）光学研究院

1945 年，查理·法布里校长去世，皮埃尔·弗勒里（Pierre FLEURY）接任。法国国家科学中心给予了学校大力支持，学校的科研活动也日益丰富。

1952 年，学校改学制为 3 年。1959 年开始，与电力学校一起联考招生，之后与中央理工学校一起联考招生。1957 年，学校开始颁发深入研究学习证书，这也是后来的研究型硕士文凭的前身。

1967 年，学校开始入驻位于巴黎奥塞的新校园，这一时期，学校更加注重基础学科的教学与研究。

3）国家工艺学院

自 20 世纪 50 年代起，成人继续教育在该校得到了很好的发展。许多人在工作之余，也可以得到该校的学习机会。有些课程甚至可以向学生颁发文凭，因此该校又被学生称为“提供人生第二次机会”的大学。

1963～1972 年，该校还开设了电视课程，人们在家中即可接受教育。此举的目的是节省学生来回奔波于学校和家庭之间的时间。

4）中央理工学校

1946 年，中央理工学校被列为高等教育范畴并获得国家财政拨款。

1947 年，南特国家高等机械学校获得命名。

1959 年，马赛国家高等物理学院成立。

1968 年，首次高等学校联考。

5）女子理工大学

女子理工大学共经历 3 次飞跃：20 世纪 20 年代在电力机械学科带动下的飞跃；30 年代在航空学科带动下的飞跃；60 年代在电子信息学科带动下的飞跃。学校的良好声誉主要来自于学校对高科技的注重。自 50 年代末，学校开始设置矩阵代数等课程，并先于其他学校开设了信息课程。玛丽·路易丝倾注所有心血在学校的发展上。至 1969 年 4 月 28 日去世，学校已发展到了每年有 150 多名毕业生。她去世后，她的一个合伙人玛丽斯·贝尔托姆，接替了她的工作。她担负起了更新校舍、提高教学质量和管理质量的任务。

3.2.3 “五月风暴”

然而随着经济的快速发展，法国的高等教育也面临着越来越多的问题和挑战。终于到了 1968 年，法国经历了多事之秋，这一年的五月先是爆发了学生运

动，被称做“五月风暴”。之后工人阶级也加入到风暴的队伍中来。这一事件成为 20 世纪法国最有影响力的事件之一，同时也推动了法国的高等教育进行了一次更加深刻的改革。

“五月风暴”之后，法国颁布了《高等教育发展方向指导法案》。该法案提出高等教育发展要拥有更多的自治权、要有更多参与性，及支持多学科综合发展，这一法案也为法国现代高等教育教学与管理体制的建立奠定基础。进入 70 年代后，法国的高等教育在扩大规模、拓展办学方向、提高教学质量方面进行了众多改革。

3.3 “五月风暴”之后法国工程师教育的发展

3.3.1 社会概况

1968 年的“五月风暴”促使了法国教育界前所未有的深刻改革。这一年，政府颁发了《高等教育方向指导法》(Loi d'Orientation sur l'Enseignement Supérieur)，该法律提出高等教育办学自治、参与、多学科发展三项方针，规定了现代高等教育与管理体制的基本内容。法国高等教育机构的发展从此有了更多的自主权。

1968 年年底，国家又出台了《艾得佳·福尔法》，规定：教学机构和研究机构拥有更多权利，校长由包括学生代表在内的学校理事会选举产生。教学组织也进行了改革，学分制度确立，学生可以自由选课，综合大学的入学考试取消等。

这一年之后，许多的大学和学院相继宣布自己拥有了自治权利，学校的发展朝着更加民主化的方向前进。

1968～1971 年，许多大学进行了分化，一批大学从原有学校中分化出来，尤其在巴黎，巴黎大学被 13 所大学所取代。

1972 年，法国借鉴德国和美国的培养模式，成立了工程技术大学。这所大学采用了五年的工程师培养模式，其学期和课程设置也与法国传统模式不同。然而，这一模式并没有在法国全国发展开来，只在贝尔福和特鲁瓦两座城市进行了试点。

在同一年的时间，法国在里尔、蒙伯利尔和克莱蒙-费朗三个城市的公立大学设立了工程师教育。这是工程师教育领域的首创。从这一年起的 10 年时间，也是受到了石油危机的影响，法国开始了多种方式培养工程师的探索。

1984 年 1 月 12 日，法国颁布了著名的《萨瓦里法》(Loi Savary)。该法案强调了大学及其他公共教育机构要把科学性、人文性和职业性紧密结合起来，并对大学内部的专科学院的发展规则做了规定。大学内部的专科学院不仅是教学实体，更与企业和地方团体建立了更加紧密的联系。每个专科学院要建立一个或几个实验室。由此，有 20 多个工程师学校并入了 3 个国家理工研究院中，他们从

此被赋予了大学的身份。

学校的民主化更加深入进行，学校成立大学生活与学习委员会，学生和教师推选代表作为成员。大多数大学还任命了学生副校长。

20 世纪 90 年代是大学进行“现代化”的十年，国家对大学的设备和基础设施进行了更新。

20 世纪的最后 10 年也可以说是大学内部工程师教育飞速发展的 10 年。他们颁发了占全国 18%的工程师文凭。这一数量与科技部所属的工程师学校的数目相当。1989 年，法国总统提出要到 2000 年实现工程师毕业生数目翻两番的目标。这一目标不久之后就顺利实现。各个工程师学校也纷纷扩大招生规模。同时招生途径也有了变化。学校开始与其他机构合作招生，并扩大了继续教育的规模。

3.3.2 工程师教育的发展

1. 法国工程师职衔委员会

1984 年颁布的《萨瓦里法》规定，工程师培养由专科学校、研究院、大学和高等教育机构完成。工程师培养包括基础研究知识的传授和应用知识的传授。在相关行政机构征得工程师职衔委员会许可之后，才准予发放工程师文凭。

1985 年法国对高等教育法进行了修订。对工程师职衔委员会的组成又进行了新的规定。委员成员增加至 32 个。1983 年，工程师职衔委员会迎来了其第一位女性成员——纪尧姆夫人。而托法尼先生则有幸成为该委员会任期最长的人，自 1947 年至 1986 年，他总共在委员会工作了 39 年。1959 年之前，该委员会定期每 1～2 年召开全体会议。1990 年之后，改为每月一次例会。

2. 几所高等工程师学校的发展

1）国家高等航空学校

1972 年，法国高等航空学校正式更名为法国国家高等航空与空间学院。

1975 年，学校具有授予博士学位权。

1994 年，学校归国防部管辖，成为具有行政权的公共机构，并成立了学校理事会。

2）光学研究院

1980 年，学校以法国光学会的名义召开了《光学视野》研讨会，此后该会议成为法国光学联盟定期每两年一次的科学盛会。

进入 90 年代，学校的科研教学发展更加多样化。学生可以在第二年的学习中自由选择传统课程或实习课程。传统课程按照学校学制进行，包括一段时间的个人设计课程和实习课程。而实习课程则完全在企业完成。

3）女子理工大学

自 1984 年起，学校的学制改为 5 年。学校设立了国际交流处，每年都会有去国外交流机会。女子理工大学成了先锋型学校。1993 年 12 月，学校成为男女混合型学校，因为这一时期，绝大多数高等学校都成了男女生统收的学校，学校没有理由再拒绝男孩入校。

由于学校不断获得好评，学校不断扩大招生规模。学校的全科工程师培养阶段结束后，在第 4 年底，会给学生提供 8 个专业方向选择：

- 航空航天方向
- 电信方向
- 工业和信息工程师
- 信息网络工程
- 材料和结构学
- 环境和能量学
- 方案和商业工程师
- 信息系统管理

学校还注重国际化发展。除了增加实习课程之外，还不断开拓向外发展之路，如与德国和魁北克合作，进行双文凭交流，学生借助此次机会，可以获得两个国家学校的文凭。

4）中央理工学校

1969 年，巴黎中央理工学校最终迁址于校址：沙特尼-马拉布里，位于巴黎南部郊区，占地 18 公顷。

1970 年，里昂中央理工学校获得命名。

1991 年，里尔中央理工学校获得命名。

1991 年，南特中央理工学校获得命名。

2005 年，北京航空航天大学中法工程师学院成立。

2006 年，马赛中央理工学校获得命名。

第 4 章　现状与思考

4.1　法国工程师教育现状

4.1.1　大学和大学校的区别

法国高等院校分为大学校（grande école）和大学（université）两种。大学校，是法国对通过入学考试（concours）录取学生的高等院校的总称，用来区别于普通大学（université）。在法国，通过高中毕业会考（Baccalauréat，Bac）的学生都可直接申请进入大学本科阶段，或接受高等职业教育，攻读高级技师（Brevet de Technician Supérieur，BTS）、科技大学（Diplôme d'études Universitaires Scientifiques et Techniques，DEUST）或大学技术（Diplôme universitaire de technologie，DUT）等文凭。但是只有优秀学生（一般先读两年预科班）通过严格的入学考试，才能进入大学校读书。大学校分为三类：工程师院校（École d'Ingénieurs）、商校（École de Commerce）和其他类（包括高等师范学院、艺术类院校等）。大学校在汉语里有时也译为高等专业学院、精英大学等。

大学校分为公立和私立两种，但无论公立还是私立，都以教师队伍素质高、学生天资好、知识过硬著称。大学校被认为是典型的法国式精英教育。相对于普通综合性大学，大学校的专业性更强，更重视教学与实践结合，以培养社会各界精英而闻名于世。据调查，法国绝大多数企业高管、高级官员和政治人物都毕业于大学校；年轻的创业者中，最具竞争力的也是大学校的毕业生。大学校在法国及欧洲的就业市场上认可度很高。著名企业会定期到大学校举办介绍性展览或见面会招揽人才，很多学生还未毕业，就已经与企业签订了就业意向书。法国著名的大学校有法国国立行政学院（École Nationale d'Administration，前任总统雅克·希拉克的母校）、综合理工学校（École Polytechnique，法国电信董事长迪迪埃·隆巴德的母校）、巴黎中央理工学校、巴黎高等师范学校（存在主义哲学家让-保罗·萨特的母校）、高等商学院（École des Hautes Etudes Commerciales，国民阵线党领导人玛琳·勒庞的母校）等。

4.1.2 法国工程师院校学生数量变化数据

1. 近20年法国工程师学校学生变化趋势

根据法国高等教育部下属的评估展望和成就处（DEPP，Direction de l'Évaluation，de la Prospective et de la Performance）2010年7月的统计数字，从1990～1991学年度法国工程师院校总招生人数为57653人；到2009～2010学年度，这一数字上升为121987人，比20年前提高了112%。

1）不同工程师院校学生数量变化情况

表1.4.1中，详细列出了每个学年度不同的工程师院校（公立、私立、联合培养等）录取学生数量的具体变化值。其中值得一提的是，过去20年间科技大学这种新出现的工程师培养模式所培养的学生人数增长了171%，几乎翻了两倍。

表1.4.1

学年度	院校类型						联合培养之外的总数	联合培养数量	总计
	国立综合理工学院（INP）	技术大学（UT）	隶属于普通大学	隶属于法国高等教育与研究部（MESR）	公立小计	私立			
1990/1991	8250	3157	10545		43951	14002	57653		57653
1995/1996	9988	4109	15474		56951	18689	75640	4140	79780
1998/1999	10265	4643	17027	48181	62109	20484	82593	4642	87235
1999/2000	10566	5746	18061	50142	64361	21192	85553	4942	90495
2000/2001	11077	6006	20946	54151	68821	22106	90927	5560	96487
2001/2002	11295	6231	21417	55913	71060	22459	95519	5741	99260
2002/2003	12392	6603	22476	56533	72486	23403	95889	6518	102407
2003/2004	12794	6974	22122	57720	73795	24447	98242	6765	105007
2004/2005	12514	6962	22858	59725	76335	24820	101155	6064	107219
2005/2006	12478	7375	23493	59864	76482	25094	101576	6481	108057
2006/2007	12445	7604	23516	60210	76167	25391	101558	7288	108846
2007/2008	11157	7931	24117	61718	77824	26673	104497	7690	112187
2008/2009	10431	8248	18049	63881	80012	28641	108653	9101	117754
2009/2010	10701	8557	17876	66005	81945	30226	112171	9816	121987
20年增长百分比	30	171	70	37	88	116	95	137	112

图 1.4.1 所示是不同工程师院校 1990～1991 学年度到 2009～2010 学年度学生数量增长曲线图。其中，从左到右：联合培养以外数据、国立综合理工学院（INP）、技术大学（UT）、隶属于普通大学、私立、隶属于 MESR（法国高等教育与研究部）。

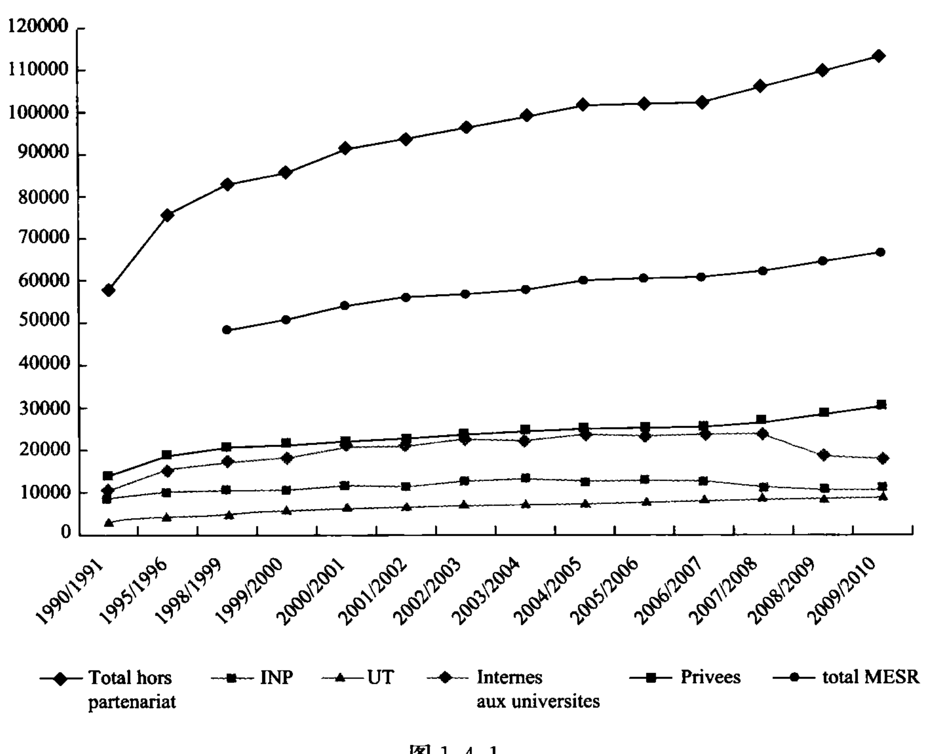


图 1.4.1

2）联合培养工程师学生人数增加

图 1.4.2 所示为联合培养学生数量变化图。从图中可以清楚地看到，从 2004～2005 学年度起，联合培养（工程师院校和企业、工程师院校和普通大学之间等形式各异的联合培养）的学生人数迅速增加，最近 5 年的增长率为 62%。

3）工程师院校女生人数增加

图 1.4.3 所示为法国工程师院校女生数量变化图。尽管从整体上看，女生占学生总数的比例仍然不高（26%），但近 20 年中，女学生的人数持续增加，且增长率为 95%。在非联合培养的工程师院校中，2009～2010 学年度女生人数（30555 人）几乎是 1990～1991 学年度女生人数（11446 人）的 3 倍，增长率为 167%。

4）工程师院校中外国留学生数量剧增

从 1998～1999 学年度起，工程师院校外国留学生的数量被纳入统计研究视

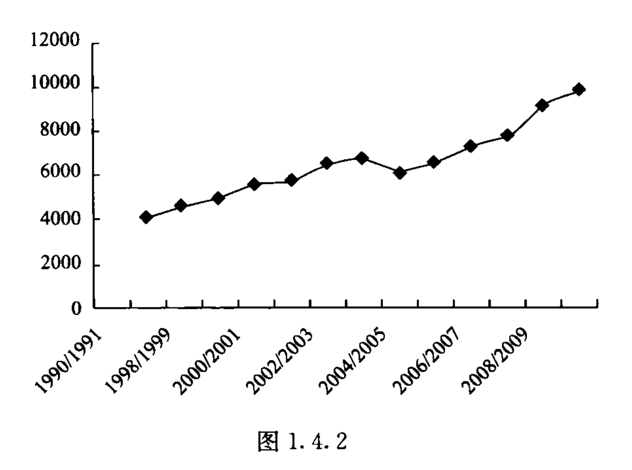


图 1.4.2

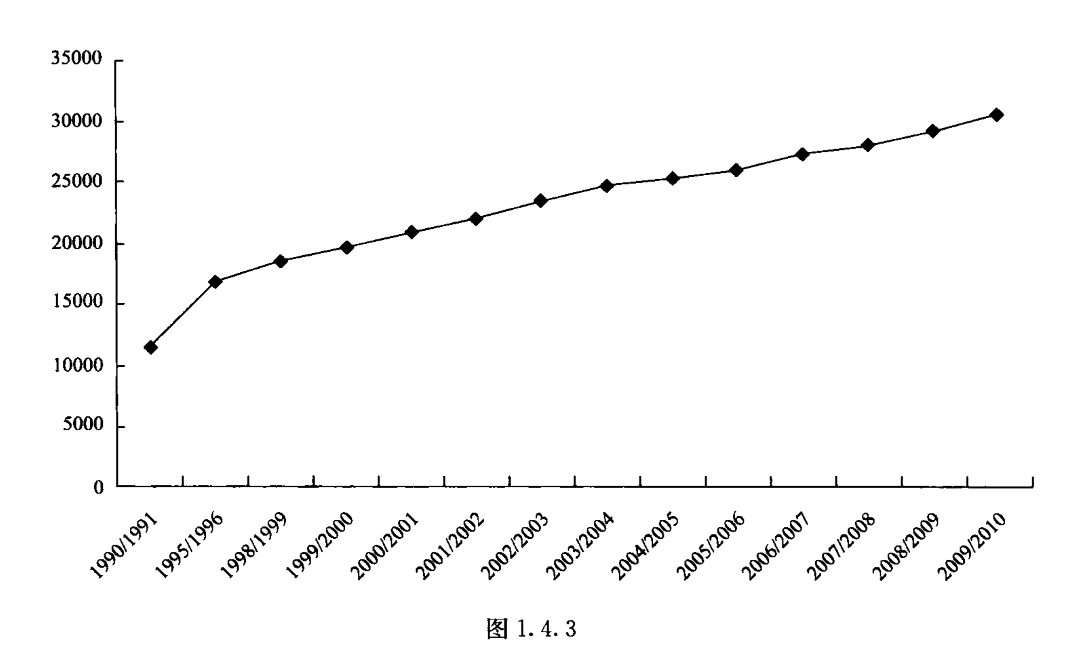


图 1.4.3

野。图 1.4.4 所示为法国工程师院校外国留学生数量变化图。其反应出外国留学生的数量变化，从 1998～1999 学年度的 3967 人增长到 2009～2010 学年度的 14659 人，增长率为 270%。这一增长得归功于工程师院校的国际化战略以及法国工程教育的吸引力。

2. 2011 年法国工程师院校学生人数最新数据

法国工程师院校院长会议（Conférence des Directeurs des Écoles Françaises d'Ingénieurs）发布的在籍学生信息如下：2011 年数据（截至当年 10 月）。

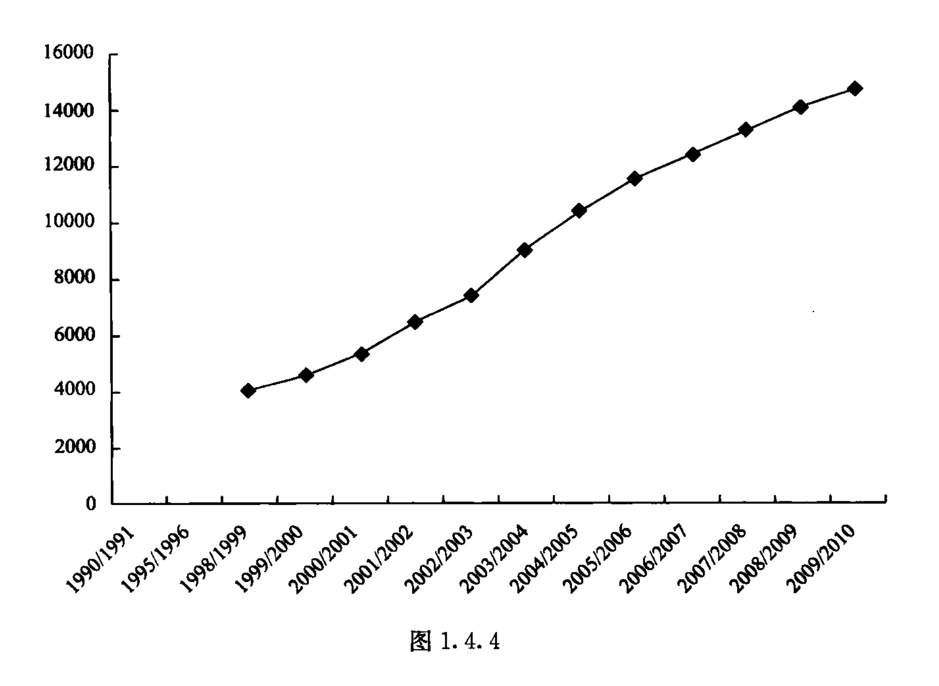


图 1.4.4

1）与上一学年相比，整体在籍学生人数变化

2011 年 9 月 DEPP[①] 发布的数据表明：2010～2011 学年工程师院校在籍学生人数为 117582，与 2009～2010 学年（112253 名）相比，增长了 4.7%，多了 5329 名学生，见表 1.4.2。

表 1.4.2

院校类型	2009～2010 学年在籍人数	2010～2011 学年在籍人数	增加百分比	2009～2010 学年百分比分布	2010～2011 学年百分比分布
隶属于 MESR*	64993	67353	3.6	57.9	57.3
隶属于其他部委	16447	17643	7.3	14.7	15.0
公立院校小计	81440	84996	4.4	72.6	72.3
私立学院	30813	32586	7.8	26.9	27.7
总计	112253	117582	4.7	100.0	100.0

* 隶属于法国农业部、国防部、工业部、电信部、装备和交通部、财政部、卫生部以及巴黎市政府。

然而，类型各异的院校并非经历了一致的增长变化。所有隶属于 MESR 的院校在籍学生人数都增长了 3.6%，而隶属于其他部委的院校在籍学生人数则增

① 工程师院校 2010～2011 年在籍学生人数，由法国高等教育与研究部（Ministère de l'Énseignement Supérieur et de la Recherche）下属的评估、展望和成就处（Direction de l'Évaluation, de la Prospective et de la Performance）发布，2011 年 9 月，文件第 153 页。

长了 7.3%。一个很值得注意的现象是，与上一学年相比，隶属于部委的工程师院校 2009～2010 学年在籍学生人数减少了 0.5%。而私立工程师院校的学生人数却大大增长（7.8%）。在图 1.4.5 和图 1.4.6 中，此种结果表现得更为明显。图 1.4.5 所示为与上一学年相比，工程师院校在籍学生人数变化情况；图 1.4.6 所示为与上一学年相比增长的百分比。

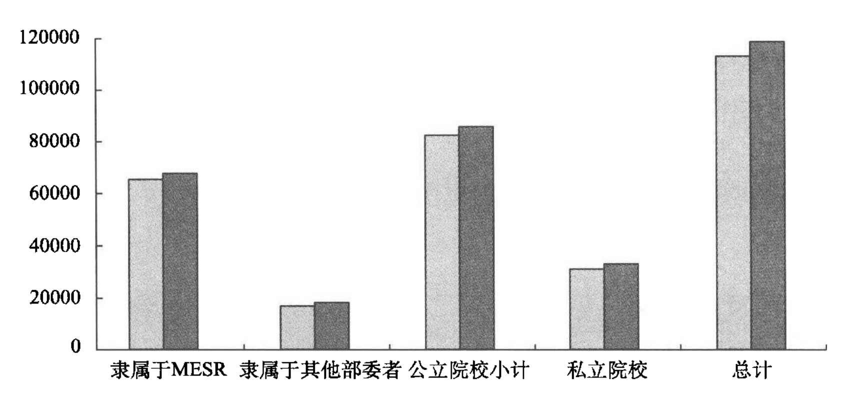


图 1.4.5

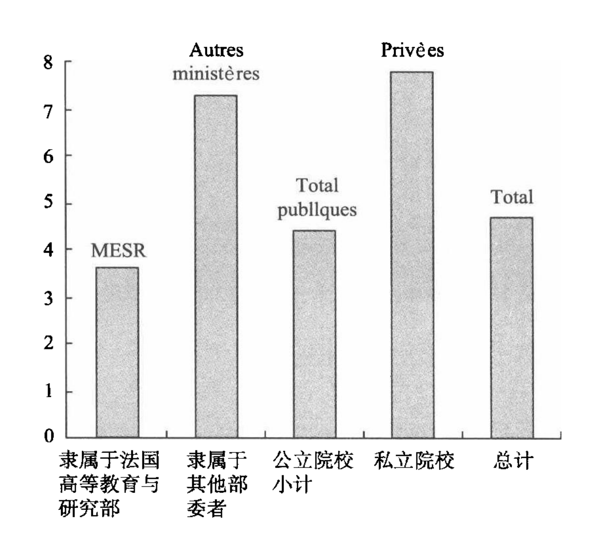


图 1.4.6

2）不同类型院校在籍学生人数分布

图 1.4.7 所示为不同类型院校在籍学生人数分布。

不同类型院校在籍学生人数较之往年并无本质变化：公立院校培养了绝大多数（72.3%）法国工程师（其中高等教育与研究部下属院校培养了 57.3%，而其

他部委下属院校培养了15%)。私立院校培养了超过1/4(27.7%)的工程师。

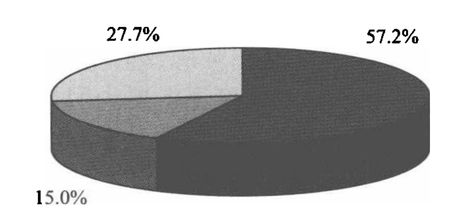


图 1.4.7

如果考虑MESR下属院校性质有别，就能发现67353名学生中超过1/4(占26%，即17729名)在公立大学里的工程师学院(而不是在独立的工程师学院)学习。

3)各院校在籍学生人数分布

图1.4.8所示为2010～2011学年各工程师院校学生的分布状况。与往年相比，学生的相对分布形势大略一致。

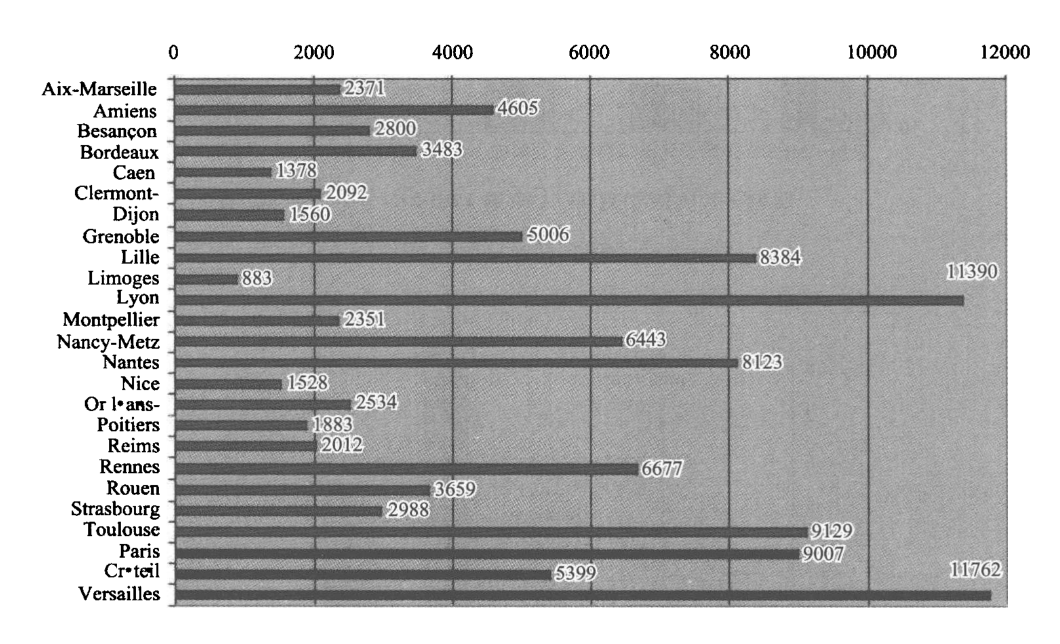


图 1.4.8

图1.4.8中，自上往下分别是艾克斯-马赛、亚眠、贝桑松、波尔多、卡昂、克莱蒙、第戎、格勒诺布尔、里尔、利摩日、里昂、蒙彼利埃、南锡-梅斯、南特、尼斯、奥尔良、普瓦捷、兰斯、雷恩、鲁昂、斯特拉斯堡、图卢兹、巴黎、克雷泰伊、凡尔赛。

据图1.4.8显示，2009～2010学年一些院校的在籍学生人数增长远高于整体4.7%的增长速度。如里昂工程师学院在籍学生就增长了13.2%，克雷泰伊工程师学院则增长了12.7%，参见表1.4.3。

表 1.4.3

院　校	2009～2010 学年和 2010～2011 学年在籍学生人数增长百分比
里昂	13.2
克雷泰伊	12.7
尼斯	8.5
里尔	8.3
图卢兹	7.7
波尔多	6.3
南锡-梅斯	5.8
雷恩	5.8
南特	5.5
凡尔赛	5.4

4.1.3 院校地区分布和可选专业

根据法国工程师教育权威网站（www.usinenouvelle.com）发布的 2012 年最新信息，目前工程师院校的地区分布状况为（按照法文首写字母排序）：阿尔萨斯（Alsace）、阿基坦（Aquitaine）、奥弗涅（Auvergne）、下诺曼底（Basse-Normandie）、勃艮第（Bourgogne）、布列塔尼（Bretagne）、中央地区（Centre）、香槟-阿登（Champagne-Ardenne）、弗朗什-孔泰（Franche-Comté）、上诺曼底（Haute-Normandie）、巴黎大区（île de France）、朗格多克-鲁西永（Languedoc-Roussillon）、利穆赞（Limousin）、洛林（Lorraine）、南部-比利牛斯（Midi-Pyrénées）、北部-加来海峡（Nord-Pas-de-Calais）、卢瓦尔河地区（Pays de la Loire）、皮卡第（Picardie）、普瓦图-夏朗德（Poitou-Charentes）、普罗旺斯-阿尔卑斯-蓝色海岸（Provence-Alpes-Côte d'Azur）、罗纳-阿尔卑斯（Rhône-Alpes）。考虑到法国本土总共设有 22 个地区，我们不难看出，工程师院校在全国几乎都有分布。

而法国工程师院校大体可供选择的专业有（按照法文首写字母排序）：航空业、农学和食品加工、汽车和交通、生物和生物技术、林业、化学、环境、通用工程师、民用建筑工程、电力工程、地质学和地球物理、信息、电子和电信、信息电子交叉学科、材料、光学、统计学和纺织。

其中，首推的热门专业是农学、民用建筑工程、化学、环境科学、食品加工、地质学、网络工程、信息技术、生产、管理。

关于传统的专业工程师和时兴的通用工程师，可以认为二者互为补充，都能吸引生源，满足市场需要（特别是那些排名靠前的院校，如综合理工学校和巴黎中央理工学校）。值得一提的是，如今声称培养通用工程师的院校不在少数，毕竟成

为一名优秀的工程师不仅要求具备扎实的技术，也需要在管理和组织能力方面有所修炼。其实，大多数培养通用工程师的院校往往会在学习的不同阶段，大致提供一些宽泛的“专业”，与电子通信相关的跨学科领域及航空航天、农艺学等精细分工的领域尤其如此。根据巴黎工商会（chambre de commerce et d'industrie de Paris）的观点，通用工程师吸引人之处在于能够为学生提供丰富的可能性。

4.1.4 毕业去向

这里仅以各方面排名多年稳居第一的综合理工学校和与中国已展开深入合作的巴黎中央理工学校为例。

先看综合理工学校的情况[①]。

图 1.4.9 所示为综合理工大学毕业生基本去向图。

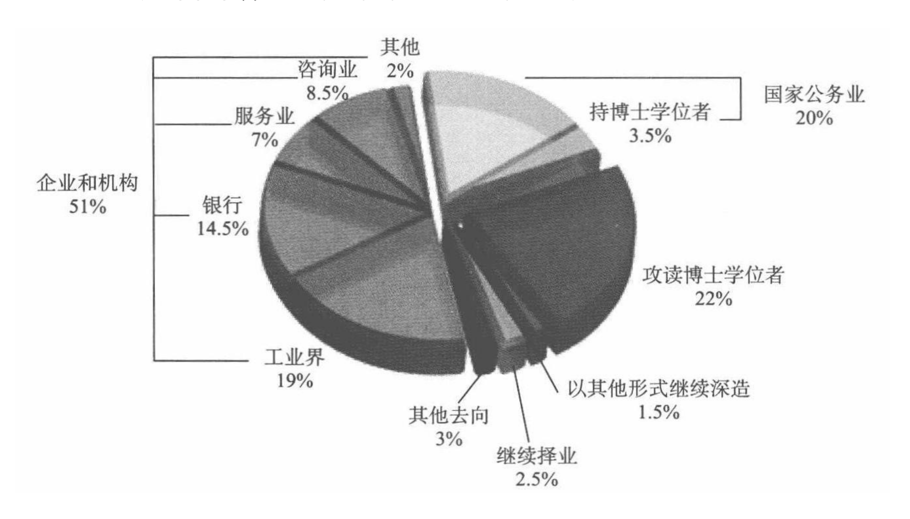


图 1.4.9

企业和机构：51%，包括工业界 19%，银行业 14.5%，服务业 7%，咨询业 8.5%，其他 2%。

国家公务员：20%，其中具有博士学历的占 3.5%。

攻读博士：22%。

以其他形式继续深造：1.5%。

继续择业：2.5%。

其他去向：3%。

图 1.4.10 所示为 2005～2010 年综合理工大学毕业生就业去向趋势图。

---

① 数据来源：http://www.polytechnique.edu/servlet/com.univ.collaboratif.utils.LectureFichiergw?ID_FICHIER=1267084998082&ID_FICHE=42199。

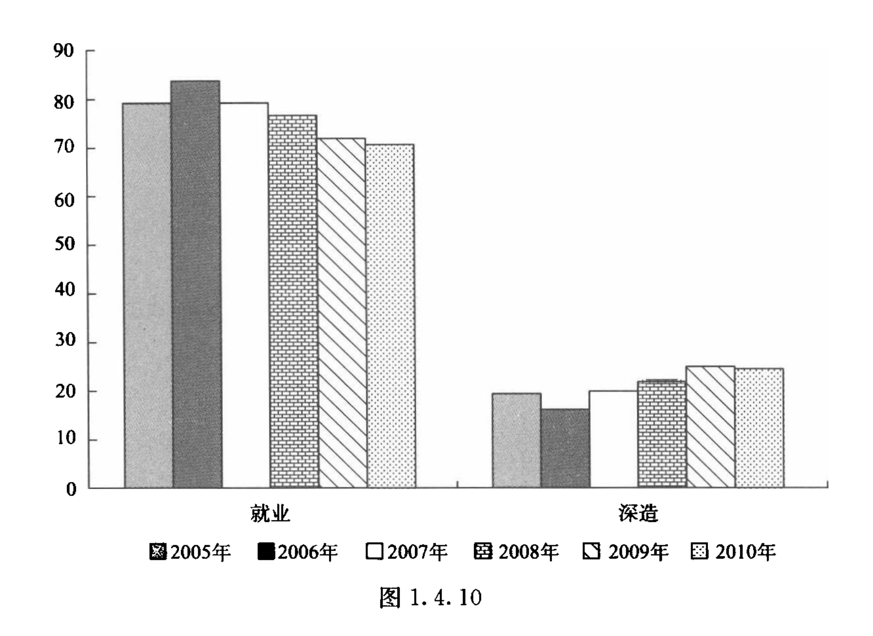


图 1.4.10

2005～2010 年综合理工学校毕业生就业去向趋势图说明：

“就业”包括在企业、机构工作和当国家公务员的毕业生。

“深造”指继续学习的毕业生，其中 90％都攻读博士学位。

图 1.4.11 所示为综合理工学校毕业生在企业和机构分布情况。

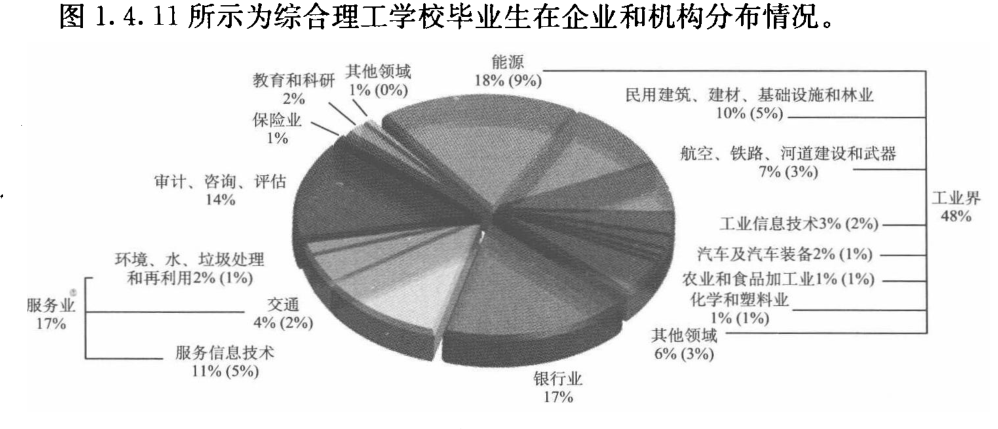


图 1.4.11

说明：

工业界 48％，包括：能源 18％（占总量 9％），民用建筑、建材、基础设施和林业 10％（占总量 5％），航空、铁路、河道建设和武器 7％（占总量 3％），工业信息技术 3％（占总量 2％），汽车及汽车装备 2％（占总量 1％），农业和食品加工工业 1％（占总量 1％），化学和塑料业 1％（占总量 1％），其他领域 6％（占总量 3％）；

银行业 17％；

服务业 17%，包括：环境、水、垃圾处理和再利用 2%（占总量 1%），交通 4%（占总量 2%），服务信息技术 11%（5%）；

审计、咨询、评估 14%；

保险业 1%；

教育和科研 2%；

其他领域：1%。

图 1.4.12 所示为 2005～2009 年综合理工学校毕业生按领域就业情况。

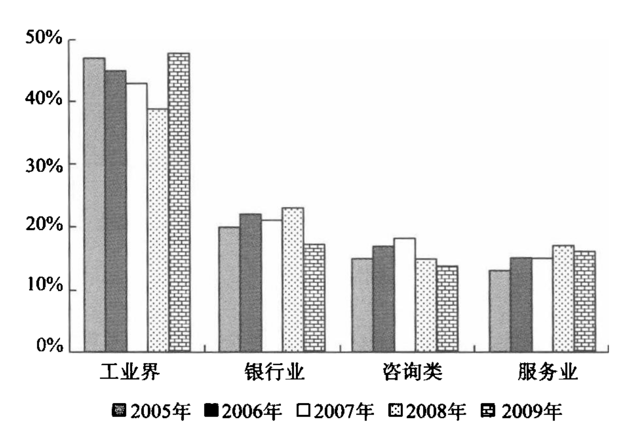


图 1.4.12

表 1.4.4 所示为综合理工学校学生毕业实习后初次就业情况。

表 1.4.4

就业时间	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
百分比	36%	36%	40%	45%	52%

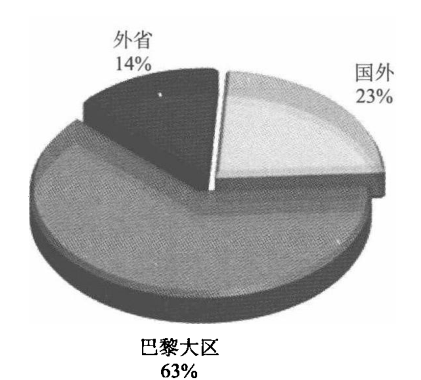


图 1.4.13

图 1.4.13 所示为综合理工学校毕业生初次就业地区分布。

巴黎大区：63%，外省：14%，国外：23%。

再看看巴黎中央理工学校的情况。[①]

图 1.4.14 所示为巴黎中央理工学校毕业生就业领域分布图。

图 1.4.14 中，自上而下依次代表：咨询行业，信息产业，银行、金融和保险业，工程研发，汽车工业，材料，民用建筑，能源，化学和药学，航空航天，电子制造业。

① 数据来源：http://www.devenir-centralien.com/site/Entreprises_ingenieur.html。

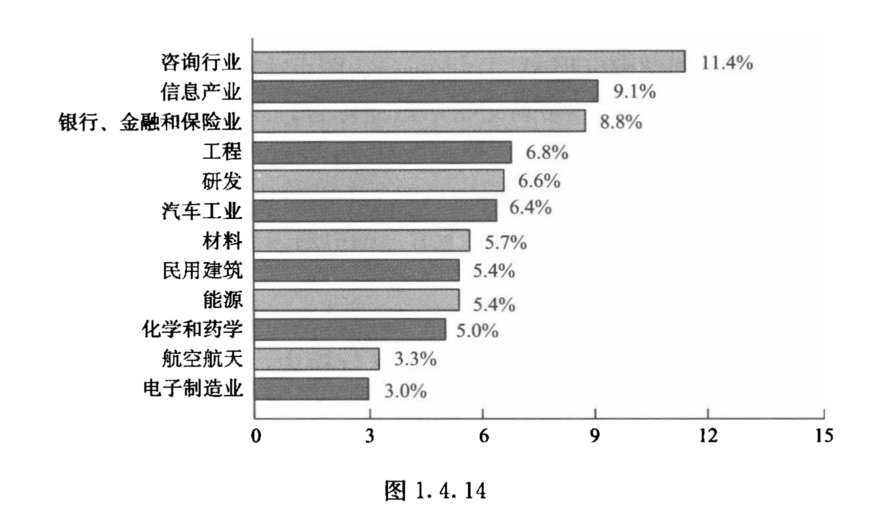


图 1.4.14

此外，大约10%的毕业生选择在本校实验室或校外机构攻读博士生，最后进入企业或科研领域工作。

从图 1.4.9～图 1.4.14 和表 1.4.4 可以看出：

（1）各类企业是工程师院校毕业生的首选，而且企业并不局限于工业领域，银行、咨询、服务类企业也吸引了大量毕业生（参看图 1.4.11、图 1.4.12 和图 1.4.14）。这一现象与法国工程师培养模式重视人文素养，以及法国本身所处的经济发展阶段（已经高度工业化，第三产业占国民经济比重提升）密切相关。

（2）攻读博士成为毕业后的重要出路（参看图 1.4.10），因为传统的工程师类院校学制为5年，修业期满大致相当于获得普通公立大学的硕士学历，对于想进入高等教育界工作的人而言，学术道路上还有上升空间；而对于打算去企业从事研发的人来说，在博士阶段可以借助更为广阔的科研平台（不限于原工程师院校）和企业开展更加密切的项目研究。总之，都对个人的职业发展相当有利。

（3）不论初次就业还是继续择业，工程师院校的毕业生都受到社会的广泛欢迎（参看图 1.4.9 和表 1.4.4）。

4.1.5 工程师院校：百花齐放、各有所长

关于法国工程师院校的排名这里引用 www.usinenouvelle.com 2012 年发布的新数据，让读者对各个院校在哪些方面各有所长心中有数：综合排名靠前的是哪些院校？而论及毕业生薪资、花在学生身上的预算、留学机会和研究项目合作总金额，又分别是哪几家吸引眼球？

当然，由于各院校竞争激烈，这些排名都是动态的。另外，不同机构选取的视角和标准不同，排名结果也会有所差异。

先来看综合排名靠前的学校，有综合理工学校（Polytechnique-Palaiseau，

巴黎帕莱索学校）、国立高等矿业学校、里昂国立应用科学学院（INSA Lyon）、图卢兹高等航空与空间学院（ISAE Toulouse）、图卢兹国立综合理工学院（INP Toulouse）、贡比涅技术大学、格勒诺布尔国立综合理工学院、巴黎市工业物理化学学校、巴黎中央理工学校、巴黎高等电信学校（Télécom Paris Tech）。www. usinenouvelle. com 对此的评论是：2012 年巴黎中央理工学校具有回升之势，格勒诺布尔国立综合理工学院名次下滑，图卢兹国立综合理工学院上升势头强劲。

再看哪几所学校的毕业生薪资最为丰厚：以学生毕业时的年平均毛工资（salaire brut annuel en fin d'études）计算，排行榜为：第一名，综合理工学校（巴黎帕莱索本校），44000 欧元；第二名，巴黎中央理工学校，43000 欧元；第三名，国立统计与经济管理学校（École Nationale de la Statistique et de l'Administration á Malakoff），42900 欧元；第四名，巴黎国立高等先进技术学校（École Nationale Supérieure et Technique Avancées á Paris），41500 欧元；第五名，信息处理科学国际学院（École Internationale des Sciences du Traitement de l'Information á Cergy），41400 欧元。应该注意到，这些院校都位于巴黎大区。而外省毕业生薪资最高的院校当数图卢兹高等航空与空间学院。

至于依据花在学生身上的预算多少，排名则会出现变化：第一名，巴黎市工业物理化学学校（École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielle），每名学生 80464 欧元；第二名，国立民用航空学校（École Nationale de l'Aviation Civile），每名学生 79031 欧元；第三名，巴黎高等矿业学校，每名学生 74353 欧元；第四名，综合理工大学，每名学生 65585 欧元；第五名，南锡国立高等矿业学校（École Nationale Supérieure des Mines de Nancy），每名学生 51063 欧元。

如今，办学国际化也是竞争的焦点，各院校留学生人数比例排名榜如下：第一名，欧洲材料工程工程师学院（École Européenne d'Ingénieurs en Génie des Matériaux）92.7%；第二名，昂热高等计算机与生产技术学校（École Supérieure Angevine d'Informatique et de Productique）72. 5%；第三名，国立高等纺织工艺学院（École Nationale Supérieure des Arts et Industries Textiles）56.3%；第四名，巴黎高等矿业学校 56.3%；第五名，中央电子学校（École Centrale d'Electronique）54.7%。

最后，了解一下根据研究合同项目总金额而定的排名情况（主要指校企合作框架内学生可以掌握的项目总金额，反映了企业对院校的认可）：第一名，巴黎高等矿业学院 3175 万欧元；第二名，巴黎综合理工学校 2500 万欧元；第三名，高等航空与空间学院 2460 万欧元；第五名，里昂国立应用科学学院（Institut National des Sciences Appliquées de Lyon）2400 万欧元。

总之，法国各类工程师院校可谓各有所长，各有千秋，有时也会让优秀学生难以做出最佳选择。这也反映了其工程师教育相当发达的特点。

4.2 思考与启示

4.2.1 关于教育本身

1. 精英教育

1968 年以后，法国工程师教育坚持精英教育，同届高中毕业学生中只有最优秀的 10%能通过选拔考试进入到工程师院校学习，在工程师院校学习过程中，还有 15%左右的淘汰率。这种百里挑一招人才、高淘汰率考核学生的教育是典型的精英教育。

精英教育顾名思义，其优势在于“精”字。很多工程师院校每届招收学生人数只有二三百人，全校学生总数不过千人，而教职工总数过 500 人，学生与教师人数比例高达 2∶1。法国国家对工程师院校的支持力度也很大，平均花费在每个学生身上的培养费用是普通大学学生的数倍。培养的学生知识过硬、能力强、口碑好，学生更受欢迎。

法国工程师院校历届毕业生形成精英圈，有校友会机制，学校统计校友所在的公司、职位、联系方式等，为在校学生找实习提供方便，学生可以在校友会的帮助下，联系到相关校友，发送简历和动机信询问实习及就业机会。而工作后，校友间这层不一样的标签，也会在商业、政界等多领域内，为学生提供比普通大学毕业生更多的便利。

但精英教育某种程度上造成了社会教育不公平。由于学费和选拔考试两个因素的存在，往往社会中上层家庭出来的孩子更容易进入工程师院校。因此，近 20 年来法国教育的趋势是拉近大学和大学校间的距离，成立联合体。例如里昂的高等教育研究联合体（Pôle de Recherche et d'Enseignement supérieur, PRES)，联合了里昂和圣地安地区 18 所大学、大学校和科研机构，这些教学和科研机构相互共享资源，为所有学生提供更广的平台。

但法国也有专家学者认为，他们这套工程师教育体系自成一体，与世界上其他国家都不同，不易复制。毕业生人数少，在世界上没有可比性，容易被边缘化。特别是学校规模小，专业少，在规模大、专业齐全的世界其他名牌大学（如麻省理工、斯坦福等）面前容易显得“微不足道”，教授总人数少、论文发表总量小，在世界大学排名榜上，往往默默无名或居于偏后，与其实力不相当。在规模化、综合化的大学发展格局中，显得有些吃亏。也正因为如此，法国也逐渐试图合并一些工程师院校，如将巴黎的 12 所小规模工程师精英院校组建成巴黎高科集团，学生人数近 2 万人，综合实力大大提升；集中位于不同城市的中央理工学校，发挥中央理工学校集团优势，大大增强了国际竞争力。

精英教育与大众教育始终是个值得探讨的话题，一味施行精英教育，容易引

起社会教育不公和产生权力过度集中阶层，不利于社会稳定和公平；单纯施行大众教育，社会又缺乏前进的推动力。法国大众教育和精英教育相结合的做法，可为我国教育改革提供参考。

2. 办学理念

1）注重培养未来工程师的逻辑能力和理性思维

法国工程师教育至今已有200多年历史，法国教育界、工业界等一直在探讨“明天需要怎样的工程师?”，并以此来调整现有教育。

法国工程师教育的着眼点有二：一是短期即时有效性，即学生在工程师院校学习期间学有所得，毕业后能顺利走向工作岗位并很快进入角色，不需要用人单位对其再培训，因为在学校所学的知识和培养的能力正是用人单位所需；二是长期终身受益性，即工程师院校毕业的学生在毕业后20年、30年乃至更长工作时间内仍然能够把发挥应用在校期间学习的知识和培养的能力，有能力做到与时俱进，引领社会发展的步伐。做到第二点难度更大，因为社会总在发生日新月异的变化，如何让所学知识和掌握的能力在未来几十年里都有用处，最关键的是要培养独立解决新问题的能力。

在这一理念指导下，工程师院校就不能只是单纯传授知识（如数学、物理、化学等）和教会具体操作，而是要培养学生的逻辑推理能力、理性分析能力，如从具体上升为抽象的能力。这就决定了法国工程师教育与中国大学教育在整个教学环节中方方面面的不同。例如考试时，中国大学里的考试往往以知识考查为主，学生一般都在课本中见过类似题目，而且出于覆盖尽可能多的知识点的考虑，每道题目之间相对独立，很少有关联；而在法国工程师院校里，考试的目的在于考查学生是否能够有选择地运用所掌握的方法解决新问题。因此，基本所有科目的试题都是学生没见过的，而且每道试题之间都存在一定关联，需要学生一步步推下去，考试过程同时也是培养逻辑思维和理性思维的学习过程。这一理念贯穿整个工程师院校教育的始终，无论是打理科基础的前两年预科阶段还是后续的三年工程师阶段。

其次，法国教育理念的首要关注点与中国存在差异，这可能得归因于法国人和中国人的思维习惯差异：中国人讲求实效，注意力往往一开始就放在“怎么做”；法国人则最先看重“为什么做”，然后再考虑“怎么做”的问题。因此，法国工程师院校要培养学生探寻“为什么做”，一般是从两个方面探寻：原因和目的。其实寻求“为什么做”的过程，也是探寻逻辑关系的过程。

2）注重培养未来工程师的人文素养和社会责任意识

法国工程师院校十分重视加强学生的人文素养和责任感。因为工程师在现代社会中所扮演的角色极其重要。这一特点可以从微观和宏观两个角度来分析。

从微观角度看，工程师负责某一企业的产品设计、组织和实施生产，使设想

变成可能。因此工程师需要对这个企业、股东和所有员工负责、对大众负责；也需要对产品质量负责，如是否能按时生产出符合质量要求和社会安全要求的产品；还需要对安全生产负责，如果在生产过程中出现工伤，工程师得担负相应责任，甚至是被起诉。

工程师存在于各行各业，从事跨学科、跨领域的工作。以医疗界为例，诊断者是医生，而医生诊断所依赖的医疗器械由工程师设计制造；再如建筑行业，房屋设计由设计师完成，但是建筑材料的选用（需要符合隔温、对人体无害等要求）则是由工程师决定。最初，在法国修造一个建筑物，外墙美观由设计师负责，内部架构都是由工程师完成，二者工作分工明确。现在出现了跨专业联合培养的工程师，往往先上工程师院校，毕业后再在建筑学院深造一到两年，获得设计师和工程师两个行业入行资格。总之，各企业、各行业都离不开工程师，工程师对个人、社会和国家都肩负着重大责任。

从宏观角度看，其实现代人和 20 万年前人类祖先所面临的问题从实质上看并无本质性改变，归根结底都是生存问题——人类的生存。当今世界存在着一系列问题：环境污染、人口过多、能源危机等。要设法解决这些问题，政府首脑固然得有所作为，而科学技术的发展才是根本。一些世界性问题需要替代品的出现来解决，而寻找替代品则需要科技工程师。臭氧空洞问题人们很长时间都没有提及，但并不表示这个问题已不存在；相关领域的工程师也同样可以有所作为。

工程师要以解决人类生存问题为己任，要思考整个人类的发展，就得遵循一些基本原则。比如是否要遵循谨慎原则（principe de précaution，该原则认为只有证明某项科技发明不危险之后才能加以发展），以核工业为例，如果我们无法完全解决核废料的处理、自然灾害造成的核泄漏等问题，那么出于谨慎考虑，就应该认为核工业的存在对人类生存有威胁，就不能够大力发展核工业。又如可合理达到的尽量低原则（all low as reasonably achievable，ALARA）。如果借助生物技术治病，有两种方案可选：方案一，接种人群出现危险的概率为 1/10000，药品价格为 100 美元一剂；方案二，接种人群出现危险的概率为 1/500，药品价格为 5 美元一剂。那么应该选择哪一种方案？是价格优先还是伤害优先？合格的工程师就应该具备综合各类知识思考这些问题的能力，并提出有效解决问题的建议。

工程师肩负的社会责任重大，必须具备人文素养，视野开阔，平时多关注社会问题，这样才能及时发现、深切理解现存问题，并综合考虑技术、经济、环境、历史、文化等多方面因素，寻求改善和解决方案。

3. 办学实践

1）预科阶段与工程师阶段分开教学，任务明确

法国工程师教育分为预科阶段和工程师阶段，两个阶段特色鲜明。

预科阶段特色在于既注意学科内的完整性，又提供跨学科的平台，对于老

师、学生而言都非常个性化。学科内的完整性方面表现在每门学科都由一名老师负全责，这样如果学生某门学科没学好，就很清楚应该追究哪位老师的责任。比如在预科阶段，有数学、物理、工业科学、哲学、实用外语、体育等学科，而每一学科都下设不同课程，如数学学科下面就细分数学课（cours)、指导项目(travaux dirigés)、实践项目（travaux pratiques）三门，这三门课都由同一名老师任教。而在中国大学，可能同一学科的不同课程是由不同老师教授的，而且这些教师之间交流不频繁，学生容易出现知识盲区。预科阶段，学生尚未选专业，通识基础教育为主，打好数学、物理基础，为以后阶段的学习打下坚实基础，提供了良好的跨学科平台。

无论通用工程师还是专业工程师，其工程师阶段的教育都由课程（专业课程和通用课程)、参观、实验、项目和实习五部分组成。专业课程方面，工程师阶段第一、二年级学习通用课程，三年级注重对学生个性化的培养，学生根据自身兴趣和职业规划，自主选择不同专业方向（主要指学科领域，如航空技术、土木、能源等）和职业方向（主要指工程师类别，如研发工程师、商业咨询工程师等)，根据所选方向，选择专业公共课和专业选修课。通用工程师和专业工程师培养模式中都设有“通用课程”，但二者含义不同：前者的“通用课程”覆盖面更广，涉及多学科知识；而后者的“通用课程”多为本专业领域的细化课程，同时涉及部分其他学科与本专业相关的课程。参观主要以参观工厂、企业、公司为主，让学生了解设计、生产、管理、销售等多个环节，熟悉企业的同时，找到自己的兴趣点，进行职业规划。实验方面，大多都和课程相对应，有具体的实际仪器操作或案例研究，案例研究多以小组形式进行，最后统一上交的小组报告即为实验课成绩。有的学校每两年进行一次课改，对实验内容进行更新、保证实验内容与时俱进，同时也防止下届学生抄袭上届学生的报告。项目方面，全年中主要有两个项目，一个是职业项目，另一个是专业项目。项目来源有两种，学校老师的研究项目或外面企业（合作伙伴）的项目。每次项目开题前，相关负责人都会做关于项目内容的介绍，然后让同学根据兴趣自由结组。每组大概 5～8 人，周期为 3～4 个月（每周大概 4 小时)，结束后提交报告，进行答辩。实习方面，在工程师阶段，根据法国工程师职衔委员会（CTI）的要求，每个学生必须完成 28 周的实习，其中至少有 14 周在企业里完成，剩余时间可以在实验室里度过。但在实际操作层面，学生实习时间远远超过这项最低要求，据 CTI 统计，法国工程师院校学生在校期间，实际的平均实习时间为 32 周。

这种模式培养出来的学生理科基础扎实、实际操作能力强、适应力强，具有创新精神，具备分析问题和解决问题的能力，毕业后能直接进入社会工作角色，不需要企业进行二次培训。

2）联合培养

联合培养有多种形式，有的是学校与学校间合作办学，如工程师院校与高级商学院、高级建筑设计学院等其他专业大学校合作办学，培养双学位、跨专业的新型工程人才。典型的合作案例有巴黎高科路桥学院和巴黎中央建筑学院（École Centrale d'Architecture）、布列塔尼国立高等电信学校（Télécom Bretagne）和格勒诺布尔管理学院（Grenoble École de Management Grenoble）的联合培养项目。这种联合培养打破了传统单一专业的局限，学生毕业后知识面更广，适应力更强。联合培养的另一种形式是学校与企业之间的，在这一框架内，学生还有机会到国外参与一些项目。

4.2.2 教育与企业

这一方面内容本书另有章节专门介绍，这里仅做概要性阐述，供读者参考。

法国工程师院校与企业的紧密合作可以追溯到18世纪，在18世纪的文献中，就有相关记载：巴黎路桥学院等院校暑假送学生到法国甚至国外的工业现场实习。

学生在校期间，随着学习的深入，在不同阶段，会以工人、技术员、见习工程师等不同身份多次到企业实习，学习和掌握工程技术知识，进行工程训练，开展应用研究，了解企业运作过程，逐渐养成专业的工程素质。这一做法有助于学生和企业实现双赢，既让学生及早熟悉企业，有利于日后就业；同时也有利于企业熟悉和培养优秀学生，了解未来的工程技术人员，并在他们毕业时直接招到自己旗下。

法国大学校和工业企业的密切联系与合作体现在教育培养、研究开发、人员培训和交流等多方面。大学校在确定培养模式、专业设置、教学内容与方法、实践性教学与企业实习等教学环节中，都会邀请企业界和经济界人士直接参与，共同协商，以求最大程度适应企业需求。

科研方面，与工业企业、科研机构开展合作研究，是法国大学校从事研究活动的重要特点。大学校的研究课题有来自工业界的基本理论研究，不过更多的还是落在实践工程层面上：企业直接委托的研究，或是与企业联合开展的研究。大学校教授和工程博士，有的在校内实验室进行研究，而更多的还在与工业企业和法国国家科研中心合办的实验室里，同企业的工程师、研究人员一起从事研发工作。工业企业为高等工程教育提供大量经费，帮助学校开展基础研究和应用技术研究。他们认为这是很有意义的投资。大学校与工业企业的研究富有成效，促进了工业生产的发展，也有利于出成果和学术交流，以及充分利用实验室。大学校与工业企业在人员交流与培训方面的合作，采取了双向互动的方式：校企负责人进入双方领导机构，参与重大事宜的决策与管理；而大学校教师队伍中，有相当一部分是工业企业的高级管理干部和工程师，两方人员均到对方兼职——

企业工程师到学校任课，学校教师去企业讲学或举办讲座，为企业开办各种类型的继续教育；师生们到企业实习，企业专业技术人员来学校参加研究工作。所有这些都是本着相互参与、共同受益、共同发展的原则，大大调动了产学双方的积极性。

凡事都有两方面，法国也有部分学者认为法国工程师学生在校期间的实习过多，不利于各项专业知识的牢固掌握，导致有些学生变得较为浮躁。

我国在卓越工程师培养模式中，可以适当借鉴法国校企合作的成功经验，加强院校与企业，尤其是院校和中小企业的联系。企业不仅能在招聘时进入学校，更能深入地参与到学生培养的过程中；企业工程师不妨在院校多开办些偏学术风格而不仅限于广告风格的讲座，学生们有机会参观不同企业（形式不限，外企、国企、央企、私企皆可），改善学生实习时往往流于打杂工的现象，让他们真正参与到实实在在的企业项目中。同时，院校也应采取相应措施，帮助学生在拓展实践能力的同时，保持对专业知识的扎实掌握。

4.2.3 教育与社会

1. 社会高度认同工程师教育：工程师工作稳定，上升空间大

在高度工业化且工程师教育在世界上享有盛誉的法国，社会对工程师教育的认同度非常高。工程师不仅就业容易，失业率低，而且社会地位也不容小觑。

工程师职衔（Titre d'Ingénieur）是毕业生立足社会的第一张王牌。是否具备颁发工程师职衔资格，决定着工程师院校的品牌；而是否持有工程师职衔，则直接关系到工程师院校毕业生的就业甚至社会地位。工程师职衔由工程师职衔委员会（CTI）认证颁发，后者是一家独立机构，1934 年颁布的法律赋予其认证所有工程师院校相关资格的权力。工程师职衔委员会支持提高工程师教育质量，并在法国本土和国外推广工程师职衔和职业。具体信息参看该机构网站：www. cti-commission. fr。

目前获得工程师职衔委员会认证的工程师院校有 200 多所，从这些院校毕业的学生一般都能同时获得毕业证和工程师职衔，比起一般的大学毕业生，他们的就业优势非常明显，90%都能在毕业后 3 个月内找到工作，甚至不少人在毕业前就已经“名花有主”；而且他们第一份工作的薪资都要比一般大学的毕业生丰厚得多。

受过完备的工程师教育不仅能让人远离失业困扰，还可以轻松享有体面的社会地位。调查显示，法国很多部长和大公司总裁都拥有工程师的教育经历和相关头衔，可以毫不夸张地说，工程师院校的毕业生比起一般人，跻身社会上层的可能性更大。

2. 学校积极适应社会：着手培养21世纪需要的工程师

多年来，法国的工程师院校一直坚持学位教育和职业资格相结合，给毕业生颁发双证（毕业生和工程师职衔），为社会挑选人才提供了非常直观的标准，显示了其适应社会的努力；而现在，各院校都希望百尺竿头更进一步，将培养21世纪需要的工程师视为己任。

进入21世纪，不同工程师院校之间的区别何在？有名声和经费的区别，更有适应能力的区别。随着全球化和社会发展（气候变暖、可持续发展、石油时代接近尾声……），企业和社会的期许正在发生变化：工程师们不仅应掌握高水平的科学知识，还要能够应对复杂情况和不确定情况，具备人文素养和多民族团队合作精神。

针对这一需求，各院校都在人才培养方面重视下列内容：

（1）扎实的学术潜力。3/4的院校都获得了最长年限的工程师职衔委员会认证（覆盖6年学业），几乎所有院校都只招收高中毕业会考成绩不错的学生（成绩单上必须带有评价等级，而不是像有些公立大学那样只需一纸毕业会考证明就能注册），提高了入学门槛。

（2）大幅的改革努力。最为活跃的院校都进行着大幅度改革，以适应新的社会需求。巴黎高科生命食品及环境科学学院（AgroParisTech）就是一例，他们最近将不同课程都融合在一起，认为“培养工程师就应该反映广义上的生存问题：生态、粮食、水资源管理等”。该校的校长雷米·图散（Rémi Toussain）在2010年春天介绍改革的时候表示：他们的目标不仅是教会学生技术，而且得为他们提供思考的工具，去理解世界上的关键问题并以实际行动尝试解决这些问题。

（3）应对国际化的挑战。在精英教育办学思维的影响下，法国工程师院校的规模都不是很大，随之而来出现了一个问题：国际化的幅度就不会特别高，整体而言，法国工程师院校在这方面努力的空间都还很大。不过近年来，他们达成了不少国际办学合作协议，在双学位文凭、外国生源毕业生占某一年级比重、伊拉斯谟项目（欧洲高等教育交流项目）、埃菲尔奖学金等方面都有所作为，国际化办学程度已经越来越高。

不过，比起同样属于大学校且享有盛誉的众多法国商业学院，工程师院校的国际化程度还有待提高。法国商业学院可谓国际化办学的佼佼者，学生在校期间旅居外国的时间最短不得低于6个月；而工程师院校规定的不过2个月。若论及毕业生，商业学院培养的未来企业高管中有21%在外国开始职业生涯，年轻工程师们只有14%在法国之外收获第一桶金。

专家们建议，法国所有工程师院校都应该建立长远的国际化战略，向一些已经坚持数年的院校取经。位于鲁昂的高等电子工程工程师学校（École

Supérieure d'Ingénieurs Généralistes en Génie Electrique）现有学生中就有25％来自外国，而2年前这一比例还只是17％。2年之间提高了8个百分点，要诀在于该校对塞内加尔、喀麦隆和贝宁等非洲法语国家开放了预科阶段的学业，这些国家的学生在本国完成与鲁昂高等电力通用工程师学院合办的预科之后，就会到法国继续工程师阶段的学习。此外，该校还在印度和中国设立办公室，从事推广工作。这一政策在该校校内掀起了国际化之风，给法国学生也带来了好处。

不过，可操作性更强、着眼更为长远的还是跟某一外国大学签署双学位协议，或者干脆与外国大学合作办学。位于图卢兹的高等航空与空间学院就跟英国、西班牙、意大利、荷兰、德国、瑞典和捷克等国签有“欧洲航空研究院”（European Aerospace Institute）协议，2011年已实现“卓越路线”计划。该校负责人奥利维·付如尔解释说：“我们希望从根本上创办多元文化培养模式。入选该项目的学生有机会在2年内到国外签约院校学习，这样有助于培养他们真正的欧洲精神。”

而排名一贯靠前的法国中央理工大学集团（Le Grouple des École Centrales）则于2004年与中国北京航空航天大学（简称“北航”）签署合作办学协议，2005年两校创办了中法工程师学院（École Centrale de Pékin）；该学院一方面是北京航空航天大学与其他院系平行的学院，另一方面则是中央理工大学集团的第6家、也是法国本土外第1家分校。6年来，中法工程师学院已顺利培养出第一届学生，完整运营了与中国的本科、硕士教育相融合的法国式预科、工程师两大阶段，在双方框架之内和之外，中国学生赴法国长短期留学和法国学生到中国交换等工作也逐步实现并不断完善。通过这一举措，法国中央理工大学集团实现了与国外大学深入合作办学的重要一步，在践行国际化战略方面引领了风气。

总之，适应社会需要，培养21世纪需要的工程师必须同时在学术能力、国际化办学、企业合作等方面都有所作为。法国的工程师院校只有这样，才能秉承多年的优良传统，培养未来需要的精英工程师。

反观我国的工程师教育，需要借鉴的地方很多：一方面，为适应我国建立工业化国家的需要，可提高社会对工程师的重视，转变工程师仅限于“听话出活”的观念，赋予他们与自身作用相符的社会地位，在薪资待遇上完全可以和教授、科学家、研究员相媲美；另一方面，相关院校也应该积极适应社会，如效仿法国推行相关职业资格制度，而不是等毕业生上岗之后再颁发工程师证书。这样做的好处在于学生在校期间就能够达到一定从业资格，持证上岗；而且不受企事业单位编制的限制，人员流动几率增大，社会才能更好地配置人才资源。再者，各个培养工程师的院校，尤其是重点综合理工大学，也应积极探索21世纪中国需要怎样的工程师，充分利用多学科、生源佳等优势，借鉴法国经验的同时结合中国实际，打造一批人文素养、管理才能和专业知识兼备的、能够应对复杂和不确定情况并提出切实可行方案的未来工程师。

参考文献

曹德明等. 2001. 法国名校风采. 上海：上海外语教育出版社

德尼兹·加亚尔等. 2000. 欧洲史. 蔡鸿滨等译. 海口：海南出版社

凯泽·科尼希. 2008. 工程师史：一种延续六千年的职业. 顾士渊译. 北京：高等教育出版社

李曼丽. 2010. 工程师与工程教育新论. 北京：商务印书馆

吕一民. 2002. 法国通史. 上海：上海社会科学院出版社

乔治·杜比. 2010. 法国史. 吕一民等译. 北京：商务印书馆

让·马蒂耶. 2002. 法国史. 郑德弟译. 上海：上海译文出版社

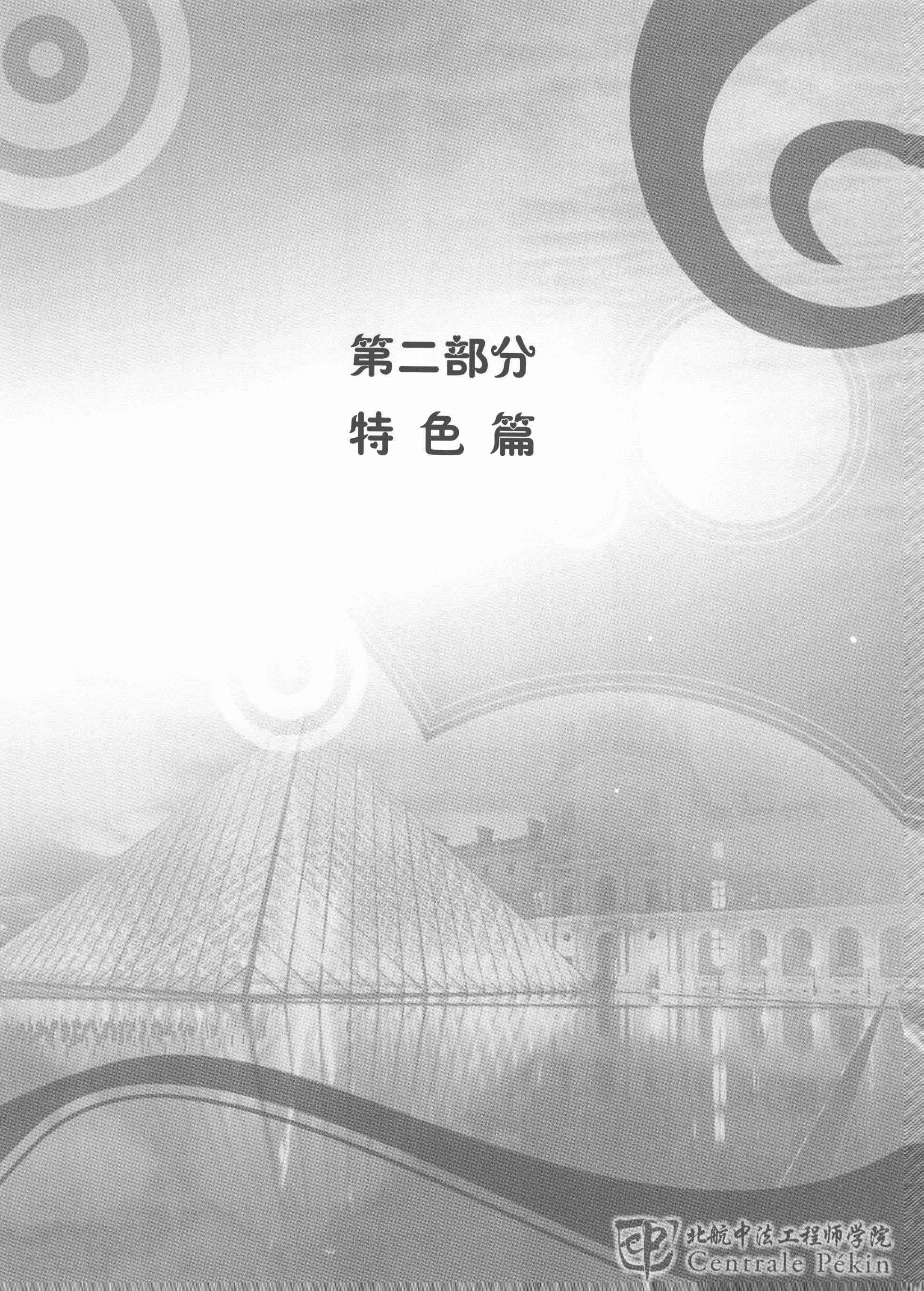
特雷弗·威廉斯. 2010. 发明的历史. 孙维峰，黄剑译. 北京：中央编译出版社

吴遵民. 2009. 教育政策国际比较. 上海：上海教育出版社

翟海魂. 2008. 发达国家职业技术教育历史演进. 上海：上海教育出版社



第二部分
特 色 篇



前　　言

第二部分主要对包括法国工程师教育的管理模式及体系、法国工程师教育的实践特色、创新教学及创新人才培养特色、团队合作教育特色、法国工程师教育与企业的关系，以及工程师教育的国际化等几方面进行论述。

（1）在管理方面，不同于一般意义上的大学，工程师学校有其独特的校企管委会管理模式。

（2）实践特色，法国工程师教育尤其注重学生的系统化实践能力培养。比如实验课程注重培养学生的适应性、自主性及综合分析解决问题的能力。同时以多层次的实习训练使学生提前接触企业并了解企业的实际运作过程。培养学生毕业后一踏入工作岗位就呈现出解决实际问题的能力。

（3）创新能力，从开阔学生视野、培养独立思考能力、开发持续研究的兴趣和能力、完善知识结构四个方面阐述为培养学生的创新精神和创新能力所采用的特色教育方法。

（4）校企紧密合作，法国工程师职衔既是学历文凭，也是职业证书。校企相互依存，互惠互利，在人才培养和科学研究等方面优势互补，保持密切关系。工程师学校都有与自己专业相关的企业合作伙伴，参与工程师人才培养的全过程。

（5）团队合作，团队教育贯穿了整个预科—工程师教育阶段的教学，以及各种实习与实践活动上，由此培养学生与人合作的精神及协调工作能力。

（6）国际化，从工程师人才培养国际化的必要性及意义、学生的国际交流、教师的国际交流等几方面论述了工程师培养中国际化的特点。

本部分编写工作由于黎明、徐平、王乐梅、马纪明、段斐、方乐、牛薇、张巍老师共同完成。

目　　录

第 1 章　管理模式和体系

1.1　管理模式和体系概述

1.1.1　法国高等教育体系

法国高等教育体系大致分三种类型：

（1）综合性大学（Université）。全法国共有 87 所，分布在全国各个城市，在校生约 150 万，占法国高校在校生的 70%以上，这些学校涵盖了几乎所有的学科领域，可颁发学士、硕士、博士在内的各类文凭。

（2）高等专科学院，即“大学校”（Grande École）。法国广义上的“大学校”现共有 952 所，在校生 12 万～13 万人，仅占在校大学生总数的 5%左右，是培养高级工程技术人员和其他各类专业人才的高等教育机构。需要说明的是，此处的“专科”是指专门的、专业的培养，而绝非我们国家“大专”的含义，也不同于德国、荷兰等其他西方国家的高等专科学院。所以这种体系会被熟悉法国教育制度的中国专家称为精英教育体制，它曾培养出了弗朗索瓦·密特朗（François MITTERAND）、雅克·勒内·希拉克（Jacques René CHIRAC）、利昂内尔·若斯潘（Lionel JOSPIN）等杰出的国家领导人，还有大公司的总裁、高级工程师等社会高层人士。高等专科学院体制由拿破仑创立，主要为了克服传统的综合性大学培养的学生理论脱离实践的弊端，经过数百年的积累，目前在法国已经形成其鲜明的特点。其中高等专科学院依各自专业及授予学位权限的不同，还分为工程师学校（École d'Ingenieur 简称工程师）、高等师范学院（École Normale Supérieure，简称高师）、商科学院（École Supérieure Commerciale，简称高商）、研究院（Institut Supérieur，通常为医科和法学）和行政管理学院（简称高管）等类型。

（3）高职院校（Écoles Spécialisée）。高职院校是关于艺术、时装、旅游、建筑设计等领域的高等教育专业机构。

1.1.2　法国特色的“大学校”

法国的“大学校”体制在其他国家找不到完全对等的形式，是典型的法国特色。法国的这种体制的形成有其历史原因。正如本书第一篇中提及的，18 世纪以来，社会经济科学技术快速发展，保守的中世纪大学跟不上时代的步伐，于是波旁王朝的君主建立了第一批高等专科学校，如炮兵学校（1720 年）、军事学校（1749 年）、矿业学校（1783 年）等；法国大革命后关闭和取消了部分中世纪大

学，设置了新的专门学院，如综合理工学校（1794 年）、巴黎高等师范学院（1794 年）等；第一帝国的发展和扩张需要各领域的精英，拿破仑认为高等教育应该是为实现帝国政权目标服务的工具，他强化了“大学校”这种绝对服从中央政权的统一、精干、实用的教育机制，为法国综合大学与“大学校”并行的双轨制打下了基础。

在法国“大学校”体制中，工程师学校占据非常重要的地位。法国社会对工程师证书有一种近乎崇拜的认同感，工程师学校的毕业生有很高的就业率和社会地位。例如，综合理工学校、国立路桥学校、国立巴黎高等矿业学校、巴黎高等电信学校、里昂中央理工学校均属于法国知名的工程师“大学校”。

巴黎中央理工学校从诞生的那天起，工程师“大学校”就一直处于各自领域科技发展的最前沿，它们培养了大批优秀工程师，是法国工业成就的原动力。

1.1.3 工程师学校

法国共有不同性质的高等专业工程师学院近 250 所，每年培养 29000 名工程师（2003 年数据）。“工程师”的职衔受法律保护。法国工程师职衔委员会（隶属高等教育部）向各学校授予颁发该职衔的资质，相当于教学质量标志。获得资质的学校必须满足以下条件：提前招生；长期学制（300 个欧洲学分，约为 2500 个课时）；课程内容、教学方式、教师质量、学校与职业界和国际大环境的联系要定期受到严格审查。

大部分工程师学校都是独立自主的，也可以隶属于不同的国家部门（教育部、工业部、农业部、经济部），1/4 的工程师学校隶属于公立大学。

1. 工程师学校的教学特点

被称为国家工程领域的栋梁，工程师当之无愧，这也和法国工程师教育的教学特点分不开。法国的工程师教育主要特点就是多层次的实习训练和大量的实用课程。这一点和中国的情况不一样；理论的东西也学，但是学理论的目的在于应用，课程还是集中在实用上。课程实践繁多，很多课程都有课程设计和答辩，而且都是工业界的实际问题，鼓励学生把自己当成项目负责人，动手解决这些生产实际问题，如学生打电话了解情况，自己到工厂实地考察，和有经验的工程师讨论，提出解决方法，最后答辩；还有两次或三次每次半年的工厂实习，让学生很早就有机会大量地接触工业生产的实际情况。毕业的时候早已经对企业情况有较全面的了解，加上学校学习的新东西，所以一进公司立即就可以胜任工作甚至立即担任领导工作。

2. 工程师学校的就业前景

进入工程师学校的学生往往已经经过严格选拔；学校在多年的教学中已积累

了一整套卓有成效的教学方法以充分保证其教学质量；毕业生形成的相互帮助的网络，再加上对工程师文凭有一种近乎崇拜的认同感，因而这些学校的毕业生有很高的就业率。统计数字表明：66%的学生在毕业前找到工作，在毕业后3～6月内90%的学生找到工作；工资也较高，初次就业平均工资每年约3万欧元（约24万元人民币），很多学生将来会进入社会上层，所以被称为精英教育体制。目前，法国中产阶级以上的人有70%毕业于“大学校”。据法国报纸报道，在受到法国精英教育的企业高级干部中，他们的子女有67%以后也会受到精英教育而成为社会上层。而普通家庭只有24%将会受到精英教育。

1.1.4 工程师院校联盟

法国的工程师学校如今正在追求更普遍的辨识度，更显著的互补性，以及院校间更密切的协同性（通过互帮互助）。有相同目标的工程师学校致力于建立覆盖面更广的联盟，即工程师院校联盟。一些坚固的联盟，无论所涉及的专业还是组织和教学管理，都有相同的理念，但同时又能尊重各院校的特点。此外，工程师学校也致力于通过灵活的方式和伙伴关系的方式与其他机构进行合作，特别是综合性大学。

这种合并和联盟方式是多样化的，包括全国范围内的合作，特定领域的合作，共同招生或同一法国行政大区及同一省市的合作。

法国工程师院校联盟是众多工程师学校中一部分学校所组成的小范围联盟。联盟也包括从原本的大学体制中另辟蹊径，新成立一个隶居于公立大学中的工程师学院，例如巴黎第六大学综合理工学院。

1.1.5 工程师

法国大部分的工程师、工业科研专家、企业管理层和行政官员都毕业于“大学校”。根据 www. cge. asso. fr 提供的数据，如今法国最大的100家企业60%的常务董事和执行总裁是“大学校”的毕业生。广博的知识不仅有助于他们胜任企业中最高的职位，也为他们的职业生涯提供了众多的可能性。

职业的发展要求工程师们具备各种常识，有语言技能（英语是必须的但并不足够），与他人相处的技巧（对不同的人和文化具有开放精神，能和他人进行讨论沟通），有管理和组织学知识。这一职衔也使女性获得了更好的发展：30岁以下的工程师有1/4是女性，通常是在化学和农业领域。

除信息学之外，大部分工程师在大型企业（即他们主要的雇主，大部分主要是汽车工业、航天工业）从事研究与各种项目工作。目前，作为项目负责人，管理团队的工程师，比专门从事生产的工程师多些。

1.1.6 高等教育联合研究中心

为了实现“品牌网络化”，处于同一地域的工程师教育机构通过合并或联合

的方式形成工程师院校联盟。

2006年以来，高等教育（Pôles de Recherche Supérieur，PRES）作为一种全新的高等教育机构合作形式出现，它将行政大区内大学较为集中的城市中的综合性大学与工程师学校联合在一起。

1.2 法国工程师教育培养模式

法国工程师教育是令法国人引以为豪的精英教育，是研究生阶段的职业化教育。法国工程师教育体系是由拿破仑创立的，最初出于军事目的，后来逐渐扩展到工程教育的各个方面，主要是为了克服传统的综合性大学培养的学生理论脱离实际的弊端，经过200多年的发展，在世界上独树一帜。

1.2.1 法国高等工程师教育的指导思想

1. 法国高等工程师教育面向未来

当今世界，科学发展突飞猛进，技术变革日新月异。发展已经成为时代主题和现当代人生活的突出特征。因此，培养工程师适应这种变化的能力，使其有能力面对未来的挑战，就显得十分必要和重要了。联合国教科文组织前外联助理总干事那伊曼曾说，现代高等教育机构要尽量避免那种一旦他们的专业在地球上消失后，他们就成为没有用的人。诞生于法国大革命时代的综合理工学校，被誉为“法国公共教育最壮丽的学府”，该校的标志是一个发人深省的“X”。当年，建校者们确定的办学思想，就是要培养探索未知、开创未来的工程技术人才。无论科学技术怎样发展，方向如何改变，学校都要能够适应和应付各种变化，并始终保持高水平。可以看出，教学生学会如何学习，培养未来工程师的创造能力、独立分析问题和解决问题的能力，而不只是知识接收能力，是法国高等工程人才培养的一项基本指导原则。

2. 法国高等工程师教育注重基础科学教育和工程技术训练的紧密结合

长期以来，大学校在工程师的培养中既重视科学理论的学习，又重视工程技术训练。综合理工学校创建之初就规定该校的任务是“为炮兵、军工、道路桥梁、民用建筑、采矿、船舶制造、地形测量等部门，以及从事需有数学和物理学知识的职业培养人才”。要达到这一目标，不仅要懂得“为什么”，还需知道“怎样做”，用中国的古话来说，就是要“知其然”，还要“知其所以然”。因此，让学生掌握扎实的基础理论知识和工程技术一般的方法论，具备较为过硬的理论功底，同样是不可缺少的。

3. 法国高等工程师教育尤其注重理论与实践相结合的原则

理论联系实际既是大学校的办学指导思想，又是工程师培养过程中的重要环节。国立巴黎高等矿业学校的校训就是“理论加实践”。他们认为，高水平的基础理论应该与具体的实践经验相结合，而这种经验又有赖于学生在学习阶段所从事的各种实践活动。因此，应该使专业理论知识和实际操作技能在内容和培养中协调一致。大学校实施理论与实际的结合，主要得益于它们与工业企业之间建立起的良好联系与合作关系。而这种合作关系又成为大学校办学的一大突出特点，这一内容在下一节还要详述。

4. 法国高等工程师教育以科学研究的形式实现培养的目的

以往，法国工业企业的领导职务大多是由从大学校毕业的工程师担任。这与美国等国家工业企业领导人通过攻读博士学位的高级培养相比，法国的企业减少了对其伙伴和对手的竞争能力。20 世纪 70 年代中期开始，法国加强了工程博士的培养力度，提出“通过研究进行培养”的方针，要求他们开展具有独创性的科研工作。法国工业企业界希望，能在通过一段时间（如两年）研究培养的青年中招收工程师，而将高级领导职位委任给经过较多研究培养的较年长者。通过科学研究培养的工程技术人才，是工业界明天希望之所在，并能更好地担当起领导和管理方面的工作。

1.2.2 工程师教育的培养模式

1. 法国工程师教育的学制

法国工程师教育学制 5 年，大约相当于西方国家的硕士学位，毕业后可获得法国工程师证书和法国工学硕士学位。

通常，法国工程师教育分为两个阶段：第一阶段是工程师预科阶段，为期两年，接受高中毕业生，属于无专业的基础课阶段，以大学基础知识教育为主。工程师预科班是专门服务于法国工程师教育的高教体系，主要设在教育部选定的高中学校内，由教育部专门筛选的教师任教，也有部分大学开设工程师预科课程。也有少量工程师学院学制 5 年，本身就设置自己的预科课程。

第二阶段为期三年，属于有专业阶段。第二阶段的第一年至第二年要求学生下到企业实习三到四个月，第三年要求实习半年，技术性较强，以便学生毕业后能够立刻负担起工程师的工作。

2. 预科及工程师学校的入学与考核

在法国高等教育体系中，工程师教育的地位如图 2.1.1 所示。

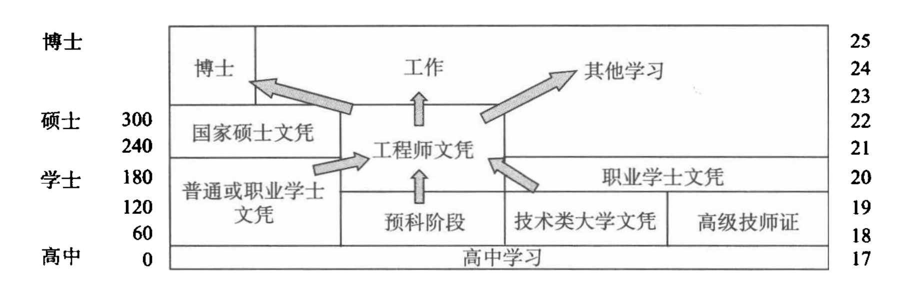


图 2.1.1　课程类型和在法国可获得的文凭框架图

高中毕业后，学生可通过不同途径获取工程师文凭：在预科班（Classes d' Accès aux Grandes École，CPGE）学习两年，然后参加工程师学校入学考试；在工程师学校内部的预科班学习两年；在职业技术学院（Institut Universitaire de Technologie，IUT）或在理科大学学习两年（需获得普通学士文凭或特殊职业文凭），最后通过筛选或入学考试等方式进行选拔。大部分的工程师学校都有以上几种入学途径，不过，各学校都有优先考虑的主要入学途径。

在高中结束时，学生为了进入大学、大学校预科班或者就业，必须参加一个考试（Baccalauréat，BAC），即获得文凭的考试。它类似于英国高级程度会考、美国的 SAT（学术能力测验）或 ACT（美国大学入学考试）、德国的 Abitur（德国高级中学 13 年级毕业文凭）、澳大利亚的高中会考证书（Higher School Certificate）、爱尔兰的毕业考试（Leaving Certificate）。考试成绩合格后可获得高中毕业文凭。换句话说，只有获得高中毕业文凭的学生，才能申请进入大学校预科班学习。

每个大学校预科班在每年四月和五月接受来自全世界的数百名申请入学者，按其严格标准精心挑选新生。少数大学校预科班，主要是私立大学校预科班（占大学校预科班数量的 10%），还有面试程序。预科班又是工程师学校的主要生源地，但是能通过预科班考试的人数增长并不快，因此工程师学校的内部预科班，特别是职业技术学院成了工程师学校的主要招生来源。此外，通过职业资格考试（Concours sur Titres）进行选拔，特别是对留学生的招生来说，也成了工程师学校的一个主要招生方式。

在获得工程师文凭后，大部分年轻工程师直接进入企业就业，另一部分选择继续深化专业学习以获得其他文凭，选择领域包括技术（见专业工程师）、商务、经营和管理，其中还有一部分人选择立即或一段时间后在法国或国外继续学习以获得博士文凭，其比例根据专业的不同而有所不同（平均比例为 7%，在某些专业超过 50%）。

在法国，工程师教育通常在工程师学校内部进行，因为它们在设计和结构上都以培养工程师为目标。

3. 工程师教育特点

200 多年来，法国工程师教育体系已经培养出了许多杰出的国家领导人和多名诺贝尔奖获得者。因此，法国社会对工程师证书有一种近乎崇拜的认同感。法国工程师教育体系总的原则是强调理论联系实际，学生基本上在实习期间就确定了未来工作的方向。具体来说，它有以下几个显著特点：

1）办学定位：高目标，高水平

法国“大学校”从诞生至今，一直保持着很高的办学定位，成为法国高级工程师、企业领袖、政府公务员和其他高级专门人才的摇篮。如果把“大学校”的教育比作一条生产流水线的话，那么从原材料的选择到生产过程乃至产品输出，大学校都是按照“一流”、“精英”的标准来具体操作的。如教学投入很高，以法国高等矿业学校为例，其年办学经费约 9000 万欧元，用于教学的经费达 1/4。法国“大学校”的高水平还表现为其相当部分都通过了法国工程师职衔委员会（Commission des Titres d'Ingénieurs，CTI）的工程师文凭授予资格认证。CTI 成立于 1934 年，在法国它是具有授权学校颁发工程师学位文凭的法定机构，经过长期的发展，能否通过其认证已成为法国工程师人才培养质量的重要象征。

2）规模小，专业少，专业化程度高

教育环境与工业实际技术环境接近甚至同一，所以几百年的老校只有几百名学生是常见的事。

3）注重教育与实际密切结合

这一点主要通过以下六个方面表现出来：

（1）学校与企业共同制定课程，教学的内容都是为企业量身定做的，根据企业和市场的需要不断调整课程计划，从而为学生的个性化发展创造了广阔的平台。

（2）聘用的大部分教师都是经验丰富、理论扎实、技术过硬的高级企业工程师。

（3）学校里还设有与专业相适应的工作车间及实验室，学生可以自由发挥自己的聪明才智，自己设计制作产品。

（4）让学生搞课题研究，研究题目多来自实际问题。

（5）大部分工程师学院都办有与自己专业相关的下属企业，企业技术人员参与教学，学生通过实习参与企业管理及生产。

（6）一年级结束时两个月的实习要求学生作为普通工人出现在工厂，二年级结束时两个月的实习中学生是技术员，而三年级六个月的实习学生便以工程师的身份参与工作。

4）严格的选拔制度

在法国，大学属全民的普及教育，只要高中毕业均可申请进入法国大学。但是，“大学校”的选拔和录取制度独特而严格。主要有两点：一是要经过预科班学习。预科班既是法国工程师教育的入口，又是工程师培养不可分割的一部分。学制为两年，一般在高中内开设，不颁发任何文凭。预科班的特点是严格的入学筛选、高水平师资、高师生比、高难度课业、经常性的考试。这些考试往往被形象地称为“竞试”。“竞试”可以由自己学校单独组织，也可由一些培养方向、水平相近或有传统联系的学校联合组织。此外，一些“大学校”对预备班还有严格的年龄限制，学生只有一次重读机会。二是淘汰率非常高。获得理科高中会考文凭并获优秀评语的学生，在通过高中学历档案审查之后，才能进入预科班，这样的学生只占高中毕业生的10%左右。在预科班，经过2年艰苦学习后还要参加高标准、高难度的“大学校”入学考试（多场联考，笔试和口试，每场考试2～6个小时不等），根据考试成绩排名进入不同档次的大学校。以巴黎高等矿业学校为例，2009年报考人数有4000多人，进入复试者1000人，最后仅录取前90名的学生。通过这种严选拔、高淘汰的入学制度，“大学校”保障了生源质量，为入学后的培养奠定了扎实的基础。

而“大学校”中的工程师教育更是严格。工程师教育是有条件的教育，优秀的高中毕业生（前10%左右）需要先在预科学校进行两年到三年的准备，再通过严格的考试，才有资格进入理想的工程师学院。未能通过考试的学生可复读一年，或者转入大学的二、三年级继续高等教育。

5）课程教学：强基础，重实践

在法国，工程师是一种通用人才（généraliste），在教学培养中特别强调加强基础，注重实践。

（1）预科教育特别注意加强基础。前两年的预科教育重在使学生打下扎实的数理化理论知识基础，锻炼抽象思维和逻辑思维能力。进入大学校后，前3个学期依然以基础课程学习为主。可见，在总共10个学期的工程师培养中，有2/3以上的时间是在打基础。

（2）在教学环节中特别重视实践环节，尤其注重培养学生的适应性，以适应知识技术创新、产业结构的迅速更新换代和不同岗位的需求。一般来说，学生要参加三种企业实习：第一种是观察性的，是对企业状况的了解；第二种是主动实践性的，学生实习的身份可以是高级技术员；第三种实习基本接近于未来工作，即为毕业实习，亦称为工程师实习。三种实习的全部时间不少于10个月，约占三年学业时间的1/3，其中毕业实习的平均时间为18周，均在企业中进行。

（3）课程设置灵活。“大学校”根据社会发展和企业需要对自身的课程设置进行调整，注重应用性。

此外，大学校的课程安排具有多样化、模块化的特点，学生在完成基本课程的学习后可根据自身学术或研究兴趣，来选择主攻的学习方向。

1.3　法国工程师教育管理模式

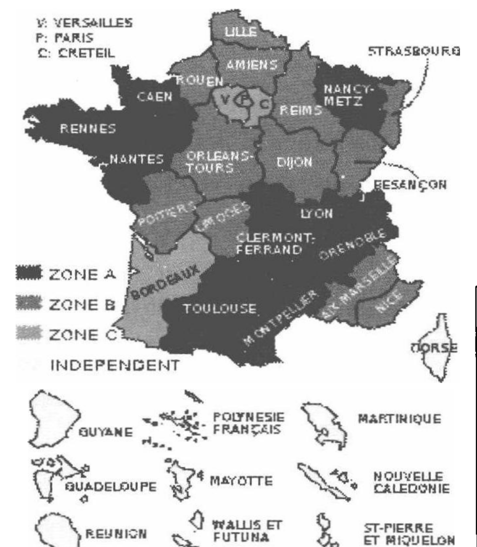
在法国，所有教育计划都由法国高等教育与研发部（Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche，MESR）进行管理。该部长官为法国教育部长，是内阁中品级最高的官员之一。

1.3.1　大学区制度

在法国，称为“大学区”（académies）的学术委员会负责管理指定地区的大学教育的各个方面。大学向所属的大学区负责，而大学区向教育部负责。不过，私立大学由于独立于政府，也因此独立于大学区。

法国领土被分为35个大学区，其中26个位于法国本土，9个位于法国海外领地。一个大学区通常跨越几个省，见图2.1.2。大学区也覆盖位于海外的法国学校，例如，位于伦敦的法国戴高乐预科学校（Lycée Français Charles de Gaulle），就属于里尔大学区管辖。

大学区总部（rectorat）通常位于有关地区的最大城市。其长官称为学区长（recteur）。大学区的主要职责是管理属于教育制度的人事和国家财政预算。它充当各区域与巴黎中央集权管理机构之间的纽带。它确保教育部制定的官方教育程序得到执行。学区长由总统任命，一般都当过大学校长。他们同时也是大学训



地区	大学区
A区	卡昂、克莱蒙菲朗、格勒诺布尔、里昂、蒙彼利埃、南锡-梅斯、南特、雷恩、图卢兹
B区	埃克斯-马赛、亚眠、贝桑松、第戎、里尔、利摩日、尼斯、奥尔良-图尔、普瓦提埃、兰斯、鲁昂、斯特拉斯堡
C区	波尔多、克雷泰伊、巴黎、凡尔赛

图2.1.2　法国大学区分布图

导长（Chancelier d'Universités），可以在各大学之间，大学和教育部之间起到协调作用。

1.3.2　法国高等教育机构的行政归属与管理模式

1. 大学

法国现有84所综合性大学均是教育部所属学校，国民教育部每年根据部校教学科研合同（每4年签订一次）从国家财政拨给学校运转经费（不包括工资，因法国教师是国家公务员，工资由国家财政直接转账到个人银行账户）及部分科研经费，其余科研经费由学校与法国国家科学研究中心和企业签订合作研究开发协议获取。大学的基建经费则通过立项申请方式经教育部批准后逐项拨给。因此，大学在经费上部分依赖于教育部，但不全靠教育部，各大学在经济上保持着相对的独立性。

在管理上，国家教育部向每所大学委派一名秘书长参与大学的行政管理，在经费使用、后勤人事安排、教育部与大学协调、学生生活和校务中心事务等方面起着一定的作用。然而，法国大学是“公立的科学、文化和职业的国家高等教育和研究机构，具有独立的法人资格，在教学与学术、行政与财务方面享有自治权”。其基本含义是：法国大学是由学校员工和学生以民主的方式进行管理。各学校制订自己的教学、科研政策。大学的决策与管理机构是民主选举产生的。“大学校长校内行政管理委员会、以及学术委员会和学生学习与生活委员会通过决策和裁决，保证大学的管理”。

2. 大学校

法国大学校归属比较复杂，大致可分为以下类别：

（1）国立大学校。一般隶属于中央各部，如四所高师隶属教育部，直属总理府，综合理工学校属国防部，国立路桥学校和国立巴黎高等矿业学校属工业部等。这类学校约173所，其中教育部直属128所，其他部属45所，学生6万多。

（2）大学办的工程师学校。大学校的工程师培养模式的成功，使得越来越多的学生愿意攻读工程师学位。但是大学校的招生规模及其精英策略不能接纳更多的学生，于是法国许多大学在其内部创办工程师学校，并遵循工程师大学校的章程，文凭得到工程师职衔委员会的认可。此类大学校共95所，学生约3万。

（3）商务经管类大学校。法国早期的商校有巴黎高等商学院、经济与商业科学学校（École des Sciences Economiques et Commerciales，ESSEC）、巴黎高等商业学校（École Supérieure de Commerce de Paris-École des de Paris，ESCP-EAP）及鲁昂高等商业学校（École rie de Commerce de Rouen，ESC Rouen）

等。近20年来，随着商贸经济生活的发展，法国各大城市的工商会创办了一批商业学校，全国共226所，在校学生6万多。这类学校中有相当一部分具有半官方性质，即它们并不直属有关部委，但属于工商部下属的各城市工商会。其余的属私立商校，完全靠自身的教学和培训服务来自负盈亏。

在管理方面，国立大学校由主管部委任命一名校长，与学校的行政委员会共同管理学校事务，并直接从部里获得学校运转经费。校长根据需要可配备若干副校长协助工作，分管教学、科研、教务、企业联络和国际合作。各学校有自己的预算、教学与科研计划和独立的师资。但相对于大学来说，国立大学校自主性要小一些，在教学计划和培养目标方面往往要考虑国家部委在经济建设方面对人才的需要，招生规模也是严格控制的。

商校一般按企业方式运行。工商会所属商校的校长由所属工商会任命。校长对学校董事会负责，日常工作由校长和学校管理委员会共同负责。私立商校由所属公司、协会或基金会领导。

1.3.3 法国高等学校校长的产生及任职情况

1. 大学校长

根据法国大学自治的原则，大学校长由本校的行政委员会、学术委员会、学生学习与生活委员会集体选举产生。候选人必须是本校的正式教学科研人员，任期5年，卸任后5年内不得连任；一旦当选，不得再兼任本校内或其他大学的任何职务。校长的职责如下：

- 大学校长是本校的法人代表，代表学校签署各类协议与条约；
- 安排本校的经费与开支；
- 主持三个委员会会议，参与并执行三委的决定，接受其建议；
- 主管全校的人事，任命校内教职员工，任命各类评委；
- 负责校内公共安全，必要时可向安全部门求援。

校长的日常工作由他任命的校长办公室协助工作。校长可将部分权力托交给学校三个委员会和学校秘书长，三个委员会的主席是法定副校长，他们由各自的委员会选举产生，任期4年。校长可根据需要或学校规模另外再任命1～3名非法定副校长，以加强学校在某一方面的管理。由于大学校长是民主选举产生的，所以他可以独立地行使校长职责，不太受教育部的管制。只有在四年一度与教育部签署教学科研协议时，在一定程度上受部里的宏观领导。法国大学是法国各公立机构中相对自由和独立的机构。虽然它们隶属于教育部，“吃国家皇粮”，但它们的运作则完全遵循“大学自治、参与、多学科”的原则。尤其是在人才培养和科学研究方面，大学具有绝对的独立性。而作为一家之主的大学校长，选举产生的方式赋予了他任职资格，同时给了他自由管理学校的

权力。一贯主张民主自由的法国大学校长们，一般不欢迎也不会对主管部委的指令唯命是从。

大学中院系管理机构也通过民主选举程序产生。大学二级行政单位一般为教学科研单位（Unité de Formation et Recherche，UFR），也设置一部分学院和研究所，理工科大学中还有职业技术学院。这些单位的主任都是由本单位的教职员工及学生选举产生，任期一般为 5 年。系主任也有一个系务委员会协助其管理本系的教学科研及学生学习事务。

2. 大学校校长

与大学校长的产生方式不同，大学校校长一般是任命的。部属大学校校长先由学校集团委员会提名，然后由所属部部长任命产生。校长再根据需要任命若干副校长，协助管理学校的教学、科研、外事、与企业关系等事务。大学校校长的任期一般为 3 年。商校及私立大学校由所属工商会、公司、协会或基金会任命校长。

1.3.4 法国高等学校的管理、咨询及辅助机构

1. 大学校长委员会

法国大学虽然是自治机构，在各方面都比较独立，但学校和部委、学校之间及与社会各界都有很多联系渠道。大学校长委员会（Conférence des Présidents d'Université，CPU）就是这样一个机构。法国大学校长委员会建立于 1972 年，由负责高等教育的部长直接领导。其宗旨是加强全法国大学校长之间的相互联系，相互交流工作经验，共同探讨高校教育改革新思路的机制，同时协调法国大学的对外交流，尤其是与国外学校签订文凭互认协议。

法国大学校长委员会首先是个咨询机构，下辖一个高校现代化署，为高校现代化提供信息服务，如促进和推广计算机在高校中的应用，提供高校在学制、经费、师资等方面的服务等；它又是一个决策机构。其法定主席为当任教育部长，下设第一、第二、第三副主席，第一副主席主持日常工作，任期为二年，负责指导和决定委员会的工作方向：对内，他是法国大学教学及科研的协调者，对外，他代表法国大学与国外大学进行教学与科研交流。大学校长委员会的日常工作由一个秘书处和一个常务委员会负责，现任常务委员会产生于 2002 年 2 月。校长委员会每月第三个星期四召开一次全会，常务委员会每月第一个星期四开会，其他会议按具体情况灵活安排。近年来，法国大学校长委员会对与中国进行高层次教育交流非常积极，希望尽快了解中国大学与中国教育，并进行有效的合作。

2. 法国大学校校长委员会

法国大学校校长委员会（CDEFI）创建于 1976 年，现有成员学校 128 所。通常会选举一个常务委员会，日常工作由常务秘书处承担。该委员会是一个咨询机构，在教育部长主持下，定期对法国大学校的建设与发展提出建议，交流大学校建设经验；另外，它与法国工程师职衔委员会一起对公立与私立大学校的工程师文凭颁发资格进行认证，并审核各学校颁发的工程师文凭。委员会下设十多个小组，如数学与计算机组、物理科学组、化学与化学工程组、机械工程组、材料科学组、地球科学组、民用工程组、生物学组、农艺学组等。

3. 地方教育行政管理机构

学校事务中心：在法国，高校的教学科研由学校组织实施，但高校的后勤服务则由学区承担。教育部下属有一个全国学校事务中心（CNOUS），创建于 1955 年。该中心在每个学区设置一个地区学校事务中心（CROUS），法国现有 28 个 CROUS，在大的学区还增设地方学校事务中心。全国的 CROUS 在统一服务政策、预算分拨、助学金审批等方面由 CNOUS 领导，但日常服务的组织实施则由所在学区领导。学校事务服务内容包括助学金的管理与发放、学生宿舍或公寓的建设与管理、学生食堂与膳食服务、学生文化生活与旅游、外国公费留学生的接待等。

法国国际交流人员接待管理中心：法国有一个协会性质的学生事务管理机构，即法国国际交流人员接待管理中心（Égide），它管理公费留学生与进修生的事务。其前身为留学生与进修生国际中心，建于 1960 年，2000 年改称现名，意为“（留学）盾牌”。中心属非盈利服务机构，主要管理法国外交部发放的奖学金及欧盟 500 个交流项目，负责外国公费留学生的接待和本国学生的派遣。Égide 在全国有 23 个服务点，一般设在各学区的 CROUS 里。

4. 其他机构

国民教育高级委员会（Conseil Supérieur de l'Education Nationale）：其职能是向教育部长提供教育议案及教育管理法案。

全国大学委员会（Conseil National des Universités）：其职能是认证大学教师资格，就副教授以上职称人员的聘用或晋升给教育部长提出意见。

全国高等教育与研究委员会（Conseil National de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche）：该委员会有 40 名委员，由大学界代表组成，就高等教育预算、教育机构章程、教育法规、教育管理及机构设置等问题向部长提供咨询。

国际教育研究中心（Centre International des Etudes Pédagogiques，CIEP）：

该中心成立于 1945 年，主要目的是促进教育国际合作，交流各国教育经验，推广法语教学等。

国家教学研究中心（Institut National de la Recherche Pédagogique，INRP)：该中心建于 1993 年，其任务主要是研究基础教育、高等教育各阶段学历教育和继续教育中的问题，培养教师，出版教育研究成果等。

国家教学资料中心（Centre National de Documentation Pédagogique，CNDP)：教育部下属的一个教学资料网络，包括 180 个教学资料中心、31 个教学研究及资料单位、85 个省级资料中心、20 家书店、155 个音像馆、20 个杂志及 40 个网站。

1.4 工程师文凭及其认证

1.4.1 工程师文凭

凭借其严格的选拔和高质量的课程，“工程师文凭”是法国最有声望的文凭（拥有该文凭的学生被称做 Ingénieur)，享受法律保护和最低工资保障，比普通大学文凭更加受到企业的青睐，因此，持有该文凭的毕业生在职业道路中能得到更好的就业机会和收入。

为了能进入“大学校”攻读“工程师文凭”，法国高中毕业生首先要在大学校预科班完成两年强度极大的学业。在完成了两年的预科班学习之后，学生必须参加极其严格的全国性选拔竞赛（Les Concours）以进入“大学校”完成之后三年的学习。只有竞赛成绩排名最靠前的学生才能进入最优秀的“大学校”继续学习。因此，“大学校”的工程师学生经过严格的挑选，是同龄人中最出色的理科学生。

除了上述的选拔体系以外，完成了 3 年或 4 年普通大学理科学系的学生也可以通过申请攻读一部分“大学校”的“工程师文凭”。这些学生的入学也要经过仔细的挑选。

1.4.2 工程师文凭认证

在一些国家，职业证书由该行业自身管理，如某个工程师行业协会。由于法国没有工程师行业协会，工程师文凭就等同于职业证书。2002 年成立的法国国家职业资格认证委员会（Commission Nationale de Certification Professionnelle，CNCP ），其任务是列出职业认证的清单，并将这些认证录入国家职业资格认证目录。

国家职业资格认证目录包括文凭与职衔目录和资格证书目录，尤其是由行业分支确定的资格证明。由国家在征求咨询机构意见后确认颁发的职衔与资格证明（尤其是工程师资格证书）也包含在这份目录中。

这份目录标明了资格证书持有者应具备的专业技能，可为个人（如职业经验认证的获取）和公司提供职业参考资料，其同时被译成英文以便向国际化发展。

国家职业资格认证目录中的关于工程师教育的部分对工程师教育做出了身份认证，并指出了具体技能。因此，CTI 要确保这些技能符合工程师标准，而且以获得工程师职衔为目的的工程师教育要培养这些技能。

1.4.3 工程师文凭在国外的认可

对于立志在法国或国外的法企、外企工作的工程师来说，不仅他们的个人能力要得到认可，而且整个行业必须在其工作国得到承认，这也是对该国行业习惯与标准的尊重。因此，希望工程师文凭在国外也能得到应有的重视和认可。

CTI 在国外进行的活动均以此为目标。有关学校和国家机构的原始文档资料是必需的。这种认可通过签署互认协议逐步完善。关于对法籍及非法籍文凭持有者的文凭认证，不得不提到欧洲学历认证信息网络-国际学术认证信息网络（ENIC-NARIC）的作用。欧洲学历认证信息网络由欧共体委员会于 1984 年创立。国际学术认证信息网络则由联合国教科文组织和欧洲议会于 1997 年根据相同的原则创立。法国学历认证信息网络-国际学术认证信息网络是法国关于学历、学术和职业认证的信息中心，其作用为：

- 提供关于学术和职业认可的信息；
- 为外国文凭建立学历认可证明；
- 为外国对法国文凭的认可提供信息。

总之，全国职业认证目录以及在《博洛尼亚声明》签署国上建立的类似文件都是为了使认可工作更加便利。

1.4.4 国外颁发的文凭和职业认证及其在法国的承认

1. 国家对外国工程师文凭和职衔的承认

应他国政府的请求，法国可以对欧洲或非欧洲国家颁发的工程师教育文凭进行国家认可。法国认可非法国的工程师证书后，证书持有者就能在法国内部使用工程师职衔文凭，持证工程师就能享受集体公约的优惠条件。法律指定工程师职衔认证委员会为外国文凭的认可提供建议。

2. 对外国教育或文凭的认证

通常情况下，工程师职衔认证委员会对外国的工程师教育和文凭进行认证，尤其是在评估市场日益开放，欧洲和世界都在对高等教育进行认证的背景下，联合文凭是国外教育和文凭认证中的一种特殊情况。

3. 参与认证外国文凭和职业认证

考虑到工程师职衔的性质、工程师职衔认证委员会的职能、文凭和证明的学术性与职业性，寻求对国外工程师资格证书的认可，就是寻求相互承认的协议。因此，工程师职衔认证委员会在职能范围内以自己的名义，在专业领域与国家科学家和工程师联合会合作参与签署国际协议，尤其是关于相互承认的协议。

第 2 章　法国工程师教育的实践特色

2.1　法国工程师培养模式之实验课程特色

2.1.1　法国工程师培养模式实验课程概述

法国的高等工程师教育包括预科阶段和工程师阶段。在预科教育阶段，学生受到非常扎实的科学基础教育；在预科教育之后的工程师阶段中，学生受到涉猎领域非常宽的工程基础教育，目的是使未来的工程师受到全方位的工程基本知识训练，以确保培养出的学生具有良好的适应性和极强的综合能力及发展潜力，将来成为科研和工程技术领域的领军人物。

1. 授课方式

法国教师主讲的实验课程，课堂上一般没有课前讲解、演示这一环节，与中国实验教学中的教师先讲解、演示，学生“照猫画虎”，按部就班完成实验过程的方式不同，学生进入实验室后，依照课程讲义，可以直接开始动手实验。在实验过程中遇到棘手的问题再请老师帮助解决。教师在课堂中巡视并解答学生的问题，发现学生中普遍存在的一些问题时，也会在讲台上集中讲解。

这一授课方式对学生的自主能力提出了更高的要求。实验讲义主要介绍实验背景、设备说明和需要完成的实验内容，教师从来不会给出固定的实验方法和实验步骤，如在电学实验中，不限制学生使用何种电路完成要求的实验内容；许多实验元件摆放在公共区，学生根据自己的设计思路选取元件完成实验内容。学生不会小心翼翼地找老师确认自己的每一步是否合格、是否可以进行下一步实验，而是自己动手操作实验了。

这种授课方式，鼓励学生“从做中学”，即在“做”的过程中学习，通过“做”达到“学”的目的，而不是由教师在课堂上一味地灌输现成的知识。学生在“做”的过程中发现问题后，经过思考而领悟到的道理，更容易在脑海中留下深刻的印象。

实验目的，主要培养学生的基本实验素养，如仪器使用和数据处理的规范化，精简传统的以验证性为主的实验内容，增加设计性、综合性、研究性实验内容，引导学生根据实验内容和要求，查阅文献资料，自行拟定实验方案，培养学生自主实验的意识和能力。引导学生在“做”的过程中进行思考，在思考中将理论与实践结合到一起，加深对理论的理解，也增强举一反三、融会贯通的能力。把学生由模仿型、记忆型、依赖型人才，培养成创新型、思考型、主动型人才。

2. 考评方法

实验课上，经常要求学生当场完成一份课堂报告。这份报告在学生进入实验室后发给学生，形式类似一份考卷，要求学生填空、作图、解释现象等。教师根据课堂报告的完成情况，以及学生在操作过程中的表现对学生做出评价。报告所给出的题目很难在讲义等参考资料中找到现成的答案，学生只有在正确地完成实验并深入思考后才能解答。这些问题引导学生在实验过程中通过实践、观察和思考领悟到所应当掌握的知识。例如，在学习示波器的使用时，要求学生做出在8种不同组合的触发、耦合方式下（见表2.2.1），示波器所显示的图形。学生通过比较8种情况下所做出的不同波形，就可以理解各个按钮的作用及示波器的工作原理。

表2.2.1　示波器不同组合的触发耦合方式

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
SYNC	DC	DC	DC	AC	AC	AC	DC	DC
FILTER	DC	DC	DC	DC	AC	DC	AC	DC
LEVEL	1V	1V	3V	1V	−1V	−1V	−1V	−1V
SLOPE	+	−	+	−	+	−	+	−

对实验过程中出现的所谓“非正常”现象和学生的一些特殊想法和思路，教师一般会在理论和应用背景上进行讲解，实际操作和分析则更鼓励学生自主完成。在操作和测量完成后，教师会根据具体情况，决定是否要求该组学生当堂向其他同学介绍，共享成功或失败的经历。

这种模式不同于我国传统教学方法中的实验报告，它没有固定的实验记录表格，它不需要学生在实验课上充当实验记录员的角色。实验结果是否与“标准值”一致并不是法国老师最关心的问题。这种评价体系引导学生追求正确的实验结果同时也重视了实验过程。有些时候，由于实验设备出现故障或者外部环境发生改变，影响了最终的结果。学生可以通过反思实验步骤、观察实验过程和检查实验仪器找出实验结果偏离正常值的原因，写出心得体会。

评价体系相对更加全面，摒弃那种只凭一份实验报告评定成绩的方法。以实验报告、课堂问答、实验技能操作测试、闭卷考试等多种方式，从对实验原理的掌握程度、操作技能的强弱，以及实验数据的处理和分析能力等多个方面对学生进行考查。总之，实验课的评价体系更多的关注实验过程而不仅是实验结果。在这样的评价体系下，如果出现了实验结果不正确的情况，只要学生能够对实验过程进行认真观察，仔细检查分析，找出错误原因，并做出合理的解释和修正，那么不仅不会影响他的实验成绩，而且他还会因为严谨的科学态度和钻研精神得到

肯定。因此，该评价体系不仅可以多方位地考查学生的实验状况，最重要的是可以在激发学生实验热情、纠正不良实验习惯、提高学生动手能力的同时培养学生严谨的科学态度。

3. 师资力量

在法国的大学中，由学术造诣深厚、有多年教学经验的教师来主讲大学物理实验课是司空见惯的事情。他们认为，实验课与理论课同等重要，但实验课讲授起来难度更大。因为实验课上，教师要面对许多让人措手不及的实际问题和故障，通常这些问题不像理论课那样有标准答案，而是需要教师根据多年的实际经验来解决问题排除故障。教师严谨而负责，在课堂上可以根据实际情况来及时调整实验内容。比如发现实验内容不够充实，大部分学生在很短时间内就可以完成时，会适当增加教学内容。总之，教师以教给学生更多的知识，提高学生自主动手能力为目的，而不受考评的限制，重过程，轻考评。

实验教师队伍是实验室建设和管理的主力，也是实验教学的主力，实验教师的素质高低，将决定实验室水平及实验教学质量的高低。有许多高学历、高素质的人才到实验室工作，许多长期在企业从事工程实践的资深工程师也会来到学校为学生教授实验课，授课内容就是自己在长期工业实践中所认识到的实验重点。

4. 重视理论基础

法国的工程师教育，为法国培养出大批精英人才，在世界高等教育领域中可谓是独树一帜。在社会的推动下，法国高等工程教育改革明显具有以工具性基础和知识性基础为内涵的基础化倾向，认为掌握扎实的基础理论知识与具有较熟练实践能力两者缺一不可。一般来说，学生只有在 2～3 学年的预科班中打下了较牢固的数理化知识基础后才能进入正式高等工程教育阶段。这种倾向与法国的国情是分不开的，法国的学生一般动手能力比较强，爱动手而理论基础相对薄弱。因此需要帮助和督促他们从理论上进行清晰准确的理解。法国的专业实验课自成体系，并不依附于理论课，但强调学生要有扎实的理论基础，实验课讲义中经常会出现大量的理论推导，应用到的知识范围非常广。

2.1.2 法国工程师培养模式之预科阶段实验课程简介

1. 工程师高校的预科阶段实验特点

侧重数理基础：学生在完成先修课程特别是相关理论课程学习，通过预科阶段的实验掌握了该学科的实验基本技能和技术、基本实验数值的测量方法以及实验数据处理和实验结果评定分析方法的基础上，进行本课程的学习；通过深化和拓展实验内容，强化学生自主实践能力、创新思维和团队协作精神的培养。

经过预科阶段实验的学习，学生应对相关学科领域中的实验体现出来的学科思想、实验方法和特点，以及其在现代工业技术中的应用等有一定的了解；能够熟练阅读各种实验教材和参考资料，借助教材或仪器说明书正确使用仪器，运用理论和实验方法完成自主设计性实验并对实验现象进行归纳分析、演绎推理，具有利用已经掌握的知识和通过自学解决复杂问题的能力和水平；同时具有良好的逻辑思维和表达能力、组织能力和团队协作精神，了解学科的发展前沿，为在国际化的现代工程领域的发展打下重要的基础。

2. 法国工程师高校的预科阶段实验课程及实验室代表

1）路易大帝预科学院预科阶段实验室

（1）法国路易大帝预科学院（Lycée Louis Le Grand）是法国最著名的预科学校之一（见图 2.2.1）。建校于 1563 年，至今已有四个世纪。它有时甚至或多或少地直接影响了法国的历史。它曾经被认为是法国教育教学的模范学校，是法国一代又一代热爱科学的年轻人追求的目标。太阳王路易十四、拿破仑，以及许多主教都到访过路易大帝预科学院，并留下深刻影响，路易十四还赐给学校一幅大型油画，以纪念这次参观。400 多年来，从路易大帝预科学院走出的名人不计其数，他们曾经在各行各业为法国贡献自己的劳动与智慧。比如有著名的数学家，群论创始人埃瓦里斯特·伽罗瓦（Évariste GALOIS），文学家伏尔泰（Voltaire）、德尼·狄德罗（Denis DIDEROT）、维克多-马里·雨果（Victor-Marie HUGO）、让-保罗·萨特（Jean-Paul SARTRE）等，就连前法国总统希拉克也曾是其中的一员。

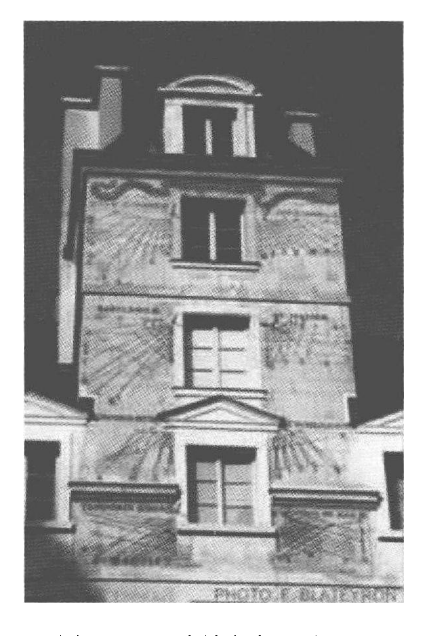


图 2.2.1　路易大帝预科学院

路易大帝预科学院坐落于巴黎拉丁区中心的圣雅克路，巴黎索邦大学对面，校园分为两部分，即莫里哀院和维克多雨果院，之间相隔一个小花园，学生宿舍就在校内，可容纳约 400 人。学校内设高中部和预科班，共 1700 人左右。高中部 3 个年级，每年级 1 个文科班，7 个理科班。预科班中一年级文科 1 个，经济 1 个，数理 4 个，理化 2 个；二年级文科 1 个，经济 1 个，数理 5 个，理化 3 个，还有 1 个工业科学班。各科教师均有丰富的教学经验及专业技能，有的甚至是某主题的研究员。

（2）路易大帝预科学院物理实验室。路易大帝预科学院物理实验室（见图 2.2.2 和图 2.2.3）承担全校一、二年级的物理实验教学课程，每年约有 700

余名学生参加实验课程学习，开设的实验主要有应用物理及电子学、光学，以及部分力学、热学实验。每个学生每年做 10～12 个实验，每次实验时间为2～4 小时。实验时每套仪器一般安排 2 个同学。每次实验课教师所指导的学生总数不超过 24 名（对于光学实验一般不超过 12 名）。根据他们的经验，当参加实验的学生超过此人数时，教师就无法保证有足够的时间和精力，指导每一名学生。



图 2.2.2　路易大帝预科学院物理实验室

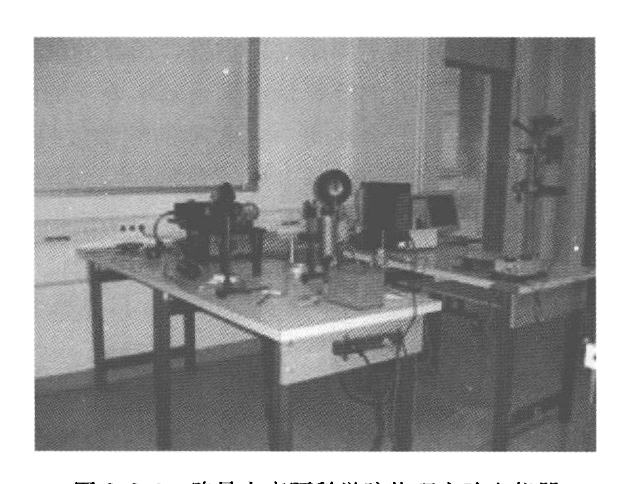


图 2.2.3　路易大帝预科学院物理实验室仪器

在实验场地方面，除了应用物理及电子学、光学实验室外，还有学生自主创新实验室、设备齐全的加工间、仪器准备维修维护室、多间库房及面积相当大的物理演示实验室。

实验室每年的消耗和设备维护经费主要来自学校，但每年也有相当一部分经费来自上级政府，主要用于设备的更新、新实验项目的开发等。

（3）路易大帝预科学院物理实验室的师资队伍。为保证实验教学的正常进行，设有实验室主任 1 名，实验教学课程负责人 1 名。实验课教师基本上同时带理论课，教师采用跟班方式，总计约 15 名教师带物理实验。物理实验室配有技术及仪器维护人员 4 名，由实验室主任负责业务指导和工作任务分派。实验室技术人员采用流动机制，由于双向选择的原因，许多技术人员有在不同学校的实验室任职的经历。

和法国其他预科学院一样，路易大帝预科学院的教师一般都是全职从事教学而不参加科研项目。

（4）路易大帝预科学院物理实验室的教学管理及授课方式。在我国许多高校，除了教学大纲外，无论理论课程还是实验课程，一般都有指定的教材或讲义。但该校在课程的管理方面只有教学大纲和基本要求，理论课和实验课都没有统一的教材或实验讲义，在确定授课内容方面给予了任课教师更大的自主权。对于实验课，每个任课教师可根据自己的教学思路和对大纲的理解，搜集整理相关材料；针对每个实验内容写出相关的实验指导手册，在课前发给学生。每个实验的指导手册一般只有很少的几页纸，手册内容除了简单的原理介绍外，还对学生在课前必须掌握的基本知识提出要求，并以思考题的形式帮助学生完成预习并整理出实验思路。

在授课方式方面，并没有硬性规定教师需要讲解多少时间，给学生多少操作时间。有的教师在实验课过程中从头到尾一直在讲，而有的教师则在学生提问时才讲。对于这种情况，课程负责人的解释是在满足基本要求的前提下，教师可以自己决定具体的授课方式，但他们会对每一名教师的教学效果进行考察和评判，并及时纠正。评判的结果将影响到该教师今后的升职，以及下一年度能否留任。

学生在完成某个实验的课堂操作后，是否需要撰写实验报告，并没有统一的规定。但每位教师一般会根据具体的实验内容和课程的进展情况，在一个学期内安排学生针对不同的实验内容写出 3～4 个实验报告，具体哪个实验内容需要写实验报告，由任课教师自己决定。

（5）物理实验室教学内容及基本要求。北航中法工程师学院的物理实验室参照路易大帝预科要求模式建立。下面以该实验室为例，介绍教学内容及要求。实验课程采用引导式教学方式，旨在培养学生的自主实践能力和协作精神，实验内容属于综合性和设计性实验，分两个学期完成。第一学期为电子学与应用物理实验，每周 4 学时，学生需要完成 8 个实验项目，总计 32 学时；第二学期为光学实验，每周 4 学时，学生需要完成 8 个实验项目，总计 32 学时；本实验课程课内外学时比大体为 1∶3。

两个学期的考核分开独立进行。每学期结合实验项目组织 4 次随堂测试，要

求完成相关基础知识测试、数据处理和结果分析，当堂提交，并结合课堂讨论结果，作为平时成绩，占总成绩的 60%。由于不同实验项目之间关联性很强，因此学生对每一实验项目都必须认真对待；平时实验成绩按组给定，每次实验 2 个学生为一组，完成一个实验内容；讨论时以组为单位，随机抽取其中一位学生发言，因此需要互相之间紧密协作，共同努力。

每学期组织一次期末统考，统考成绩大约占总成绩的 40%，但同时起门槛线作用，达不到上线者不能评优，达不到下线者总评为不及格。

① 电子学与应用物理实验室实验项目概述（见表 2.2.2）

表 2.2.2　电子学与应用物理实验室实验项目列表

实验项目	实验目的
电子学基本仪器的使用	学习使用模拟/数字示波器、模拟/数字信号发生器、万用表等基本仪器，熟悉仪器的基本构造、特性和工作原理
数据采集原理及系统使用	学习模数转换和信号采集原理，使用基于 PC 的数据采集系统——(SYSAM 数据采集卡和 LATIS 软件)
RC、RLC 网络，波特图的画法，低通、带通滤波器	学习无源低通和带通滤波电路的原理和特点
运算放大器线性电路的研究	了解运算放大器的特性和工作原理，学习线性运放电路的设计和特性分析
运算放大器非线性电路的研究	学习运算放大器非线性工作条件下的工作原理和特性
WINE 振荡器	学习 WINE 电路的特性
振幅调制器，振幅解调器，峰值检测器，同步检测器	学习信号调制/解调原理，模拟乘法器的工作原理和同步解调方法
弛滞振荡器，压控振荡器，频率解调器	学习弛滞振荡器、压控振荡器、频率解调器的概念
基于乘法器的超声多普勒测速系统研究	学习多普勒测速工作原理，了解声波的传播特性和检测技术
电磁波在同轴电缆中的传输特性研究	学习电磁波在介质中的传输特性，掌握电缆特性阻抗的测量方法

② 光学实验室项目概述（见表 2.2.3）

表 2.2.3　光学实验室实验项目列表

实验项目	实验目的
薄透镜和球面镜特性研究和焦距测量	了解各类薄透镜球和面镜的特性，物像关系，学习使用诺莫图法分析成像规律
消色差透镜组/CORN 法测透镜组焦距	掌握消色差透镜工作原理和焦距测量方法

续表

实验项目	实验目的
分光仪的使用（角度法测折射率）	分光仪的调节和扩展应用，验证柯西定则
棱镜光谱仪及薄膜厚度测量	学习搭建棱镜光谱仪并利用干涉法测量薄膜厚度
光栅光谱仪及云母片快慢轴方向的判定	学习搭建光栅光谱仪并利用干涉法判定云母片的慢轴方向
光的干涉及衍射实验	学会使用图像采集和处理软件，分析干涉和衍射现象
光的偏振和散射现象研究	掌握光的偏振特性，观察瑞利散射/米氏散射现象
迈克尔孙干涉仪的调整及动镜移动速度测量	学习迈克尔孙干涉仪的调整和使用，测量动镜的移动速度
白光和钠黄光相干长度测量	学习利用迈克尔孙干涉仪测量光谱线的宽度
傅里叶光谱仪研究	学习利用迈克尔孙干涉仪搭建傅里叶光谱仪，测量滤光片带宽及汞灯双黄光谱线波长差

(6) 路易大帝预科学院物理实验室的教学理念。实验课程要求学生自己动手，完成指定的操作实验内容，并观察相应的实验现象或得到相关测量数据，从而达到对学生动手能力、分析观察能力以及信息获取和筛选能力的培养。对于基础实验，他们的观点是应该注重学生物理基础和自主动手能力的培养。如在电类实验中，对于每一组仪器的编排和放置，有他们自己的方式：每一个实验台上，除了计算机、示波器、信号发生器及电源等通用仪器外，并不放置电阻、电容等元器件；在实验过程中，针对每一个实验内容所需要的各种元器件，要求学生根据自己的判断，到公共平台上去选取，这种方式也在一定程度上对学生的自主分析和观察能力进行了培养和考察（见图 2.2.4）。



图 2.2.4　路易大帝预科学院电子学实验室仪器设备公共平台

电类实验中，电路连线是学生需要完成的一项重要内容。如果电路连接错误，就会影响到实验的正常进行甚至损坏仪器设备。因此在指导此类实验时，教师需要花费大量时间和精力帮助学生排除连线错误。但该校的做法是通过采用积木式结构的元器件，使电路连线简单化，从而使学生和教师节约了大量连线故障的排除时间，腾出更多的时间，关注实验现象。这类积木式设备和元件一般都是他们的自制设备；为保证仪器不因连线错误而损坏，不仅仪器自身带有保护功能，有些自制的元器件也有相应的保护措施。

（7）路易大帝预科学院物理实验室的演示实验室。实验室具有非常悠久的历史，长期的积累使实验室的演示设备数量非常多，占用的面积相当于基础物理实验室实验面积的总和；大量演示设备都由该实验室的教师和技术人员共同制作，许多设备非常有特色。有些设备结构非常简单，制作成本也不高，但通过巧妙的设计，把相关的物理思想体现得淋漓尽致，同时还留有让人深入思考的想象空间，体现出很深的物理功底。

2）国立应用科学学院预科阶段实验课程及实验室

（1）国立应用科学学院（INSA）（以雷恩分校为例说明）。雷恩国立应用科学学院（INSA Rennes）是法国著名的公立工程师院校，是法国国立应用科学学院集团五所成员院校之一，受法国高等教育部监管。法国工程师职衔委员会授予该校颁发工程师文凭的资格。该校 75％的学生是高中毕业生就读五年制工程师学位文凭课程（该文凭在其他欧美国家以及我国都被认证为硕士学位）。学院拥有 6 个国家级或国际性实验室学院，包括两个博士研究生院：一个在数学、信息学、信号、电子、远程通信方面展开深入研究；另一个则在物理、地球宇宙科学、化学、工程学、信息与通信科学技术等领域进行探索。

学院在 2010 年全法工程师学校排名中位列第七。

工程师阶段共有 6 个专业：

• 机械与自动化工程 GMA：本专业培养的工程师能够解决与研发、计算、设计、制造、生产相关的机械自动化难题，能够领导跨学科跨行业特点的工业项目。教学围绕四大主题展开：机械、材料、机械设计与制造、自动化。

• 电子与工业信息工程 EII：培养电子、工业信息、信号处理、自动化等领域的综合型工程师。专业方向：负载系统、信息工程、生产工程。

• 城市工程与土木工程 GC：专业方向楼房建设、环境设施、公共设施。

• 计算机信息工程 INFO：培养该领域的综合型工程师，每年 60 名毕业生，注重软件工程领域的培养。

• 材料与纳米技术 MNT：该专业的跨学科培养方式适应了当代新兴前沿领域的各项活动，如高级材料、混合材料与纳米混合材料、纳米结构、光学、陶瓷技术、特殊合金、生物材料、微电子学、光电子学、激光半导体等。

• 通信系统与网络（SRC）专业方向：电子系统、通信网络。

（2）法国国立应用科学学院预科阶段实验内容概述及简要说明（以雷恩分校为例说明）。

• 化学实验：预科第一年第二学期，预科第二年，共计约 70 小时。主要是溶液化学实验，材料晶体结构观测实验。实验教师除了预科阶段化学教师外，还有工程师阶段材料与纳米技术学院（MNT）、城市工程与土木工程学院（GC）部分教师。

• 物理实验：预科第一年第二学期，预科第二年，共计约 70 小时。主要是电学实验、光学实验、热学实验。实验教师除了预科阶段物理教师外，还有工程师阶段材料与纳米技术学院（MNT）、通信系统与网络学院（SRC）、电子与工业信息工程学院（EII）部分教师。

• 机械实验：预科第二年，大约 50 学时，主要是车床、钳床、各种电焊气焊、各式齿轮等的操作使用，机械力学等实验。实验教师由工程师阶段机械与自动化工程学院（GMA）、电子与工业信息工程（EII）、城市工程与土木工程学院（GC）部分教师组成。

• 计算机实验：数据库简易编程（预科第一年第二学期，约 16 学时）；计算机 Java 简易编程（预科第二年第一学期，约 16 学时）。实验教师还有工程师阶段计算机信息工程学院（INFO）、电子与工业信息工程学院（EII）部分教师。

• 数学实验：数学软件 Maple 实验课（预科第一年第二学期，约 16 学时）。实验教师由预科阶段数学教师担任。

• 在预科阶段第二年的第二学期，6 个工程师阶段的专业学院会对预科阶段的学生进行专业初步认识课程，课程以实验为主，每个专业约 10 小时。

这些实验的主要目的是使学生充分接触不同学科，通过实验等环节使学生充分认清自身是否适合学习该专业。

2.1.3 法国工程师培养模式之工程师阶段实验课程简介

1. 法国工程师高校的工程师阶段实验特点

法国工程师高校的工程师阶段实验特点：重视学科间的交叉融合，学科内不同方向的融合。在经济全球化条件下，知识、信息、人才等科技资源流动加快，新兴学科、交叉学科不断涌现，技术更新与技术转移速度越来越快，高技术产业和新兴产业的竞争焦点已从产品竞争扩展到高技术研发、成果的快速转移、规模产业化速度、高技术人才的吸引凝聚以及各种资源与市场的快速有效组合等方面。技术融合意味着多学科知识集成在一个共有技术平台，形成企业的共享技术资源，其中不仅是生产设备具有加工多种产品的通用性，专业化人才也要具备识别和应用复杂技术及创造的能力。产业融合关联的行业取决于技术融合的能力。技术融合是指两种或两种以上不同技术之间相互渗透、互相融合为一体，而形成

产业共有的技术现象。产业融合所涉及的行业主要取决于以下因素：一是技术融合替代效应的扩散。技术融合是技术创新的产物，是对过去传统产业技术结构的否定与超越。技术融合具有降低企业产品交易成本和提高产品使用性能的特征，一旦技术融合条件成熟，企业在商业利润驱动下，就会形成产业融合的动因。二是专业技术人才是技术融合的核心性因素。技术融合跨越了学科专业的界限，使不同学科知识体系融合为一个新的知识体系，学科知识体系相互交叉与融合，本质上是知识创新的结果。跨学科知识领域的创新性人才，成为推动技术融合决定性力量。三是产业融合不是在所有行业都具有的特征，一般发生在知识和交易密集型的产业中，因此产业融合具有结构性的特征。

高技术产业融合发展对复合型人才的需求：产业融合和技术融合所建立的新技术体系和管理服务流程，本质上是技术创新的产物。在技术融合驱动下，人力资本知识结构呈现综合化的趋势，多技术的交叉渗透融合需要技术研发团队的支撑，以适应多技术融合专业知识背景的需要。高技术行业融合发展需要与新技术体系相适应的人才为支撑，如美国苹果公司设计研发团队通过市场、技术和用户体验三者的融合，生产的 iPhone 手机取得了骄人的市场业绩，技术融合作用下设计的产品，赢得了客户的需求。在其研发设计团队中的工程师，也担当多重的角色，工程师不单纯是造型设计师，还是使用新材料和革新生产流程的领导者。在学科交叉、知识融合和技术集成综合因素作用下，高技术行业所需的是具有复合知识结构的专业人才。要求专业化人才既要对所从事行业技术应用发展趋势有深刻的理解，也要有对市场需求和用户体验的感知；既要具备与本行业核心技术的专业知识结构，也要有与产品制造相匹配的知识与技能；既要有运用专门知识的能力，也要有系统的综合创新能力。

技术融合发展对高校专业人才培养模式提出新的要求和挑战，专业课程内容的整合是人才培养综合化的条件。课程通常指学校的教学科目及其系统或结构。在高等学校，其涉及的范围与专业教学计划大体相当。大学课程的设置是专业人才培养的核心，是专业人才培养目标实现的灵魂。在产业融合和技术融合不断发展背景下，工程性人才的培养需要面对产业融合的发展趋势，通过课程整合构建人才培养的知识结构，形成课程内容多学科知识的整合，使课程内容更加贴近新产业技术体系对人才的需求。

2. 工业科学与技术实验

具有多学科交叉综合的特点，重点培养和提高学生分析和解决复杂问题的能力，包括信息获取和筛选能力、综合分析能力、设计和创新能力及实践动手能力等，具有很强的综合性、设计性和创新性。课程的教学设备一般直接取自工业生产或消费领域的实际系统或简化后的系统。学生需要综合运用所学知识和技能，针对客户需求进行分析，提炼出一般性科学问题，完成方案设计、数学建模及仿

真、实际操控，最后将需求、仿真结果和实际结果比较分析，给出相关结论。

部分实验的课程教学内容如表 2.2.4 所示。

表 2.2.4 《工业科学实验》课程教育内容（部分）

实验项目	实验目的
电动自行车控制实验平台	掌握电动自行车控制系统的工作原理。学习使用 GRAFCET 逻辑程控图来实现指令控制；学生自己动手安装引擎单元工具箱内的部件，设计所需的模块来进行一系列运算模拟验证（如学生可以通过外接 PC 软件模拟动力矩系统来建立运动学模型，从而对运动机制研究、机械行为建模加深理解）
轿车电子助力转向实验平台	掌握轿车电子助力转向系统的工作原理。通过安装方向设置工具箱，了解位置控制的使用；分析伺服系统的开环闭环，进行控制系统 PID 优化；可与 PC 相连，学习通过编程（汇编语言）进行内部操作系统的访问与分析控制
乒乓球包装系统实验平台	该教学系统模拟了乒乓球包装系统，通过它可使学生掌握产品的成组包装自动化控制过程（不仅仅局限于乒乓球），从而使学生更好地理解程控理论及气动控制过程。教学过程中，学生可以自主选择操作面板、配套 TSX37 型可编程逻辑控件或 AutoGen 与 PL7 micro 软件来发布程控指令，实现乒乓球封装。另外，配套软件 Autogen 及 PL7 micro 可以记录乒乓球包装过程中的各类参数并绘制曲线，建立必要的运算验证，并可根据个人需要进行一系列研究
球拍装弦测控实验系统	该教学系统模拟了球拍装弦测控实验系统。它涉及多学科领域的交叉综合：运动学（张力系统），机械作用模型（系统电压钳）；控制系统（功能模块链）；可与 PC 相连，通过编程（汇编语言）经信号与伺服控制箱进行内部操作系统的访问与分析控制；理解运动传递，动力传动，静态和固体弹性行为，转向伺服系统控制行为
船舶自动导航系统	掌握船舶自动导航过程中的工作原理，理解掌握这些过程中的能量转化，信息传递；分析各部件的控制关系、了解反馈单元的工作原理等。结合 Did acsyde 和 Solidworks 软件仿真，建立必要计算
电动栏杆控制系统	掌握电动栏杆系统的工作原理。通过测量所得的移动栏杆物理参数和异步电机工作效率从而掌握能量转换和分布；通过 3D 图像模拟演示掌握机械连接系统；掌握反馈单元的工作原理；通过变速器研究栏杆升降速度对系统稳定性的影响
广口瓶封装试验平台	工作原理类似于乒乓球包装系统
人工肾透析实验模拟系统	模拟了人工肾透析过程

2.2 法国工程师培养模式之实习特色

法国工程师教育的主要特点就是多层次的实习训练和大量的实用课程。法国

学生在毕业前需要进行大量实习，从而使学生很早就大量地接触了企业生产的实际情况。学生毕业的时候早已经对企业生产等概况胸有成竹，加上学校学习的新理论，所以一进公司立即就可以胜任工作甚至担任部分领导工作。

法国工程师培养模式的实习特点主要有以下两点：

（1）法国工程师高校的实习模式——“三段式实习”。

（2）重视实习质量，具体表现是在实习的先期相关课程准备、实习的审批、实习报告答辩三个环节都有严格监管。

下面进行详细介绍。

2.2.1 实习模式——“三段式实习”

以北航中法工程师学院为例说明，该校学生在校期间需要进行三次实习。

1. 企业认知实习

预科阶段结束的暑期，学生需要进行为期至少 1 个月的企业认知实习。该实习目的是认识企业，了解企业文化，亲身体验公司的工作氛围并进行简单的操作。学生实习期间，不是单纯做任务，同时也是对企业整体运作的一种观摩。

认知实习的内容是多元的，学生不仅仅局限于理工类技术操作，同时也会看到企业整体运行，初步接触管理运作等有前瞻性的宏观问题。例如，有的学生从事软件测试等简单技术操作，有的学生在银行系统从事金融数据简单分析，有的学生去法国农场（如葡萄园）进行一个月的灌溉整枝等，去农产品公司进行流水线的水果装箱密封。由此可见，学生进行的不仅仅涉及理工科内技术类基本操作，有些已经接触到管理行政类、金融经济类的基本操作。这些最基本的操作虽然简单，但是切实提高了学生的综合办事能力，使学生认识到自己真正喜欢什么职业、愿意从事什么职业。

2. 工程师实习

工程师阶段第一年或者第二年暑期，学生需进行为期至少 3 个月的工程师实习。该实习的目的是接触并解决实际工业生产的技术问题。学生实习期间的角色是技术员。

3. 深入实习暨工程师毕业实习

工程师阶段最后一学年中，上半年时间学生需要在校上课，下半年时间学生将进行为期 6 个月的深入实习（暨工程师毕业实习）。实习要求学生能够独立思考并解决一定难度的工业生产及工程问题，提出一定的解决方案，最终的毕业实习报告能够体现工程师院校合格工程师文凭毕业生的水平。学生实习期间的角色是工程师。

2.2.2 重视实习质量

1. 实习岗位的提供

法国各个企业会在每年提供实习名额，规划实习内容，集团然后向合作高校实习方面负责人发布公司的实习岗位信息。例如，法国中央理工及雷恩国立应用科学学院等高校每年 2、3 月份就会收到企业各类暑期实习的岗位需求，每年 11、12 月份就会收到企业对 6 个月长期实习的岗位要求。

工程师高校的企业合作伙伴会不定期到学校举行公司宣讲活动。

法国工程师高校有组织企业日活动的传统。企业日当天会有众多企业代表出席活动同时介绍自己的企业，提供实习岗位及就业岗位。例如雷恩国立应用科学学院负责学生实习就业等的部门就在 2009 年 11 月份举行企业日，企业及周边附近的学生纷纷参加。

关于实习，有些法国学生倾向于自己去心仪的企业寻求实习机会，根据认识的朋友介绍或者公司网站发布的实习信息，寻求机会。整个实习过程如图 2.2.5 所示。

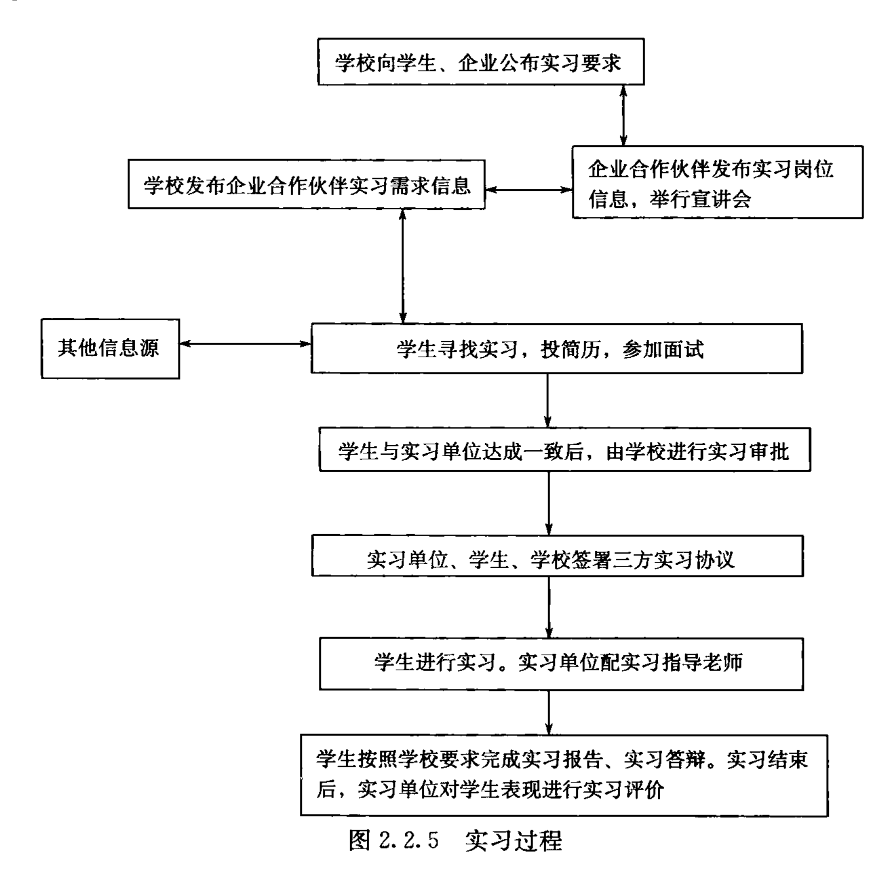


图 2.2.5 实习过程

2. 实习的先期相关课程准备

法国工程师学校重视工程师学生的职业规划。例如巴黎中央理工学校会开设诸如职业规划（projet professionnel）课程。雷恩国立应用科学学院设有就业指导中心，就业指导中心的老师属于学校预科阶段的人文学科组。

在这样的课程中，工程师学校的人文学科组的法语及英语教师以及法国合作企业伙伴的工程师、人力资源部门等人员会来到学校帮学生修改法语个人简历、法语求职信、英语个人简历、英语求职信等；同时会组织安排学生进行一对一的现场面试模拟，学生逐一参加面试，之后老师及企业人力部门代表会针对模拟面试中的各类问题以及学生个人面试表现予以分析讲解。这样就能够使学生懂得如何在面试时更好地展现自己的优势，以及如何与用人单位良好沟通。法国合作企业伙伴的工程师、人力资源部门等人员会来校讲解企业对职员的各项素质的期望与评估，讲解职业规划中的起步期、发展期、平稳期、提高期等不同阶段的心理需求，即马斯洛需求层次理论（Maslow's hierarchy of needs）。

3. 实习的审批

法国工程师学校要求学生必须学会如何自己寻找实习，而不是一味等待学校一手操办。当然，学院也会提供一部分实习单位信息。要求学生自己寻找实习机会，能够锻炼学生的自主性，使学生明白要想得到好的实习机会，就需要自己学会如何与用人单位沟通，如何在向公司全面展示自己的能力基础上再诉说自己的需求。

学生在与实习单位沟通之后，学校会对学生的实习进行审批。实习审批在预科阶段是由预科阶段负责人签字审批的，工程师阶段的实习由工程师阶段的相关部门负责人签字同意。

审批实习时，学生一般需要提供相关的说明。例如，巴黎中央理工学校一般要求学生填写并上交学校自制的实习审批表格（internship validation form）和实习内容描述（description of internship，由实习单位或企业提供），之后学校的实习负责人审核并签字通过，学生才能去办理实习协议。

4. 实习协议

法国对实习生的管理有明确的法令规范。2009 年 7 月，政府发布了第 2009-885 号政令，要求所有实习生必须与企业和学校签订三方协议，以明确各自的权利和义务。法令同时规定，实习的目的在于理论应用于实践的教学，让学生初步认识企业的工作、了解企业对员工的要求，同时更好地认识自己。法令规定，在任何情况下，实习都不能成为廉价雇佣，实习生与企业要就实习的期限、作息、节假日、是否加班、是否夜间工作、实习评估的方式等具体事项达成一致意见，

并写入三方协议。两个月以上的实习应为带薪实习，具体金额及支付方式应在协议中明确。实习生月工资在417.09欧元（每周工作35小时）以下的，企业和实习生均可免税。实习生可享受大学生社会保险，保险内容涵盖工伤事故和职业病，企业和实习生都不需要缴纳养老、生育等保险。

法国的实习协议通常是三方协议：学生、用人单位、学校。通常企业用人单位的实习协议模板优先使用，学校的实习协议模板也可以使用。

实习协议会明确规定实习的起止时间、每周的工作时间、实习地点、实习工资、实习保险、实习的工作内容、差旅是否有补助、吃饭住宿交通是否有补助。

在法国，工程师学校的学生实习工资有一个最低线。以雷恩国立应用科学学院为例，该校学生的实习工资通常不得低于600欧元/月，有些企业实习的工资大约900欧/月，有的企业的实习工资是1300欧元/月。

以下是北航中法工程师学院（École Centraole de Pékin，ECDK）实习协议的中文翻译件。

北航中法工程师学院实习协议书（按法文实习协议原文翻译）

<table>
<tr><td rowspan="5">学生基本情况</td><td>姓名</td><td></td><td>性别</td><td></td><td>民族</td><td></td><td>出生日期</td><td></td></tr>
<tr><td>学号</td><td></td><td>学历</td><td colspan="2"></td><td>学位</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>专业</td><td colspan="3"></td><td>入学时间</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>家庭住址</td><td colspan="3"></td><td>家庭电话</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>E-mail</td><td colspan="3"></td><td>电话/手机</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">实习单位基本情况</td><td>单位名称</td><td colspan="3"></td><td>组织机构代码</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>单位隶属</td><td colspan="3"></td><td>经济类型</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3"></td><td>单位性质</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>联系人</td><td colspan="3"></td><td>职能</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>部门</td><td colspan="3"></td><td>E-mail</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>联系电话
传真</td><td colspan="3"></td><td></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">培养单位基本情况</td><td>单位名称</td><td colspan="3"></td><td>学院</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3"></td><td>邮政编码</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>联系人</td><td colspan="3"></td><td>单位性质</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>联系电话
传真</td><td colspan="3"></td><td>E-mail</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

经过甲方（学生）、乙方（实习单位）、丙方（培养单位）协商，同意达成以下约定：

1. 甲方（学生）应向乙方（实习单位）如实介绍自己的情况，同意并接受乙方（实习单位）提供的实习。

2. 乙方（实习单位）要如实介绍本单位的情况，并同意接受甲方（学生）来单位实习，完善甲方（学生）的相关培训并提供必要协助（注册和登记，邀请和签证等）。

3. 实习地点：______________________________

4. 实习时间是__________个月，起止时间为__________年__________月__________日到__________年__________月__________日。

5. 工作时间：__________到__________，周__________到周__________。（如 8:00-18:00 周一至周五）

6. 乙方（实习单位）内部负责甲方（学生）实习的责任人是：

姓名：

职务：

联系方式：

7. 应根据实际情况及学生的表现为其支付一定数额的津贴，或发放一定数额的与实习工作相关的补贴（交通费，房租，餐费，保险，签证等），数额为__________________________元/月。

8. 甲方（学生）同意遵守乙方（实习单位）公司的规章制度。甲方（学生）实习期间所使用的工作方法及实习成果均属于乙方（实习单位）所有。

9. 甲方（学生）应将实习期间的所有资料保密，不得擅自收集、保留、复制、公布有关信息及未经许可的软件。

10. 为保证甲方（学生）顺利完成实习，乙方（实习单位）需提供必要条件并进行必要的培训。

11. 甲方（学生）须按照丙方（培养单位）的审查要求完成实习报告。丙方（培养单位）应对甲方（学生）的实习数据信息保密，不得使用或擅自予以披露。

12. 实习期间，甲乙双方共同承担各项意外事故。实习期间发生的事故或在实习地点发生的事故，乙方（实习单位）及其他相关方，需在事故发生 2 小时以内尽早通知丙方（培养单位）。

13. 实习期间甲方（学生）仍属于丙方（培养单位）的学生。乙方（实习单位）同意录用甲方（学生）实习后，须经丙方（培养单位）审核同意。丙方（培养单位）内部负责甲方（学生）实习的责任人是：

姓名：

职务：

联系方式：

14. 本协议经各方签字、盖章后生效。三方都应严格履行本协议，若有一方提出变更协议，须征得另两方同意。三方应在 1 个月内签署协议。

15. 本协议一式三份，学生、实习单位、中法工程师学院各执一份，复印无效。

甲方：学生	乙方 ：实习单位	丙方：北航中法工程师学院
签名 日期：	签名及公章： 日期：	签名及公章： 日期：

5. 实习报告答辩

实习结束后，学生会提交实习报告（法文/英文），学校统一组织工程师阶段的教师审核实习报告，并组织相关专业老师审核实习报告内的专业技术内容。

通常每个学校会设立实习报告的标准要求以及答辩要求。例如，巴黎中央理工学校要求的毕业实习的答辩时间通常是60分钟。

北航中法工程师学院暑期实习内容如表2.2.5所示。

表2.2.5　北航中法工程师学院暑期实习内容

实习单位全称	2010年暑假为期1个月的实习内容
阿尔卡特朗讯上海贝尔有限责任公司	将通信设备的系统设计草图绘制成标准格式的系统设计图，根据单个产品的技术文档整理整个系统的技术文档，部分技术文档的翻译
LG（乐金）集团	市场调研与数据分析，制作关于广告商用解决方案Supersign和Pro-centric的调查问卷以对北京市高级餐厅和酒店进行调研；基于调查结果建立数据表格分析并汇报
法国电力集团来宾B电厂	参观发电厂现场，学习火力发电流程，了解各种发电设备以及中央控制系统，并接受安全生产培训
法国嘉丽玛香水制造有限公司	主要工作为香水装配，即将刚过滤完的香精、香水等装配到相应的瓶子中。封装完瓶子之后，还要经行包装和贴标签，最后送到专卖店进行销售
施耐德电气（中国）投资有限公司	销售部北方大区销售助理，负责受理销售区域内成套厂采购部门的产品咨询、价格咨询以及订单。出席公司及合作伙伴的重要仪式，与客户维持良好的合作关系
泰雷兹航空电子（北京）股份有限公司	就职于供应链部门，负责物流清单的统计，将物流数据进行处理存入公司系统数据库；同时在车间进行产品入厂和出厂检验
斯伦贝谢技术（北京）有限公司	编写一个Excel下调用外部程序执行计算的表格程序，并制作简洁实用的图形界面，改进公司原有的一个相关的计算程序，编写详细的使用说明
斯伦贝谢中国区总部地球科学中心	完成RSSTB自控钻井软件项目的算法研究、优化算法的生成、软件项目算法详述文档的撰写，以及软件算法初步测试

第 3 章　创新教学及创新人才培养

创新能力是在进行创新活动中表现出的能力及各种技能的综合表现，主要包括观察能力、思维能力、动手能力、表达能力、协作能力等，它既是人的认识能力和实践能力的有机完美结合的体现，又是人自身的创造智力和创造品格的有机完美结合的体现。创新精神和创新能力主要涉及以下几个方面（见图 2.3.1）：

- 丰富扎实的基础知识，合理的知识结构；
- 敏锐的思维能力；
- 全面的智力发展；
- 良好的人格品质；
- 强烈的研究动机。

下面从几个方面阐述法国工程师教育阶段中，为培养学生的创新精神和创新能力所采用的特色教育方法。

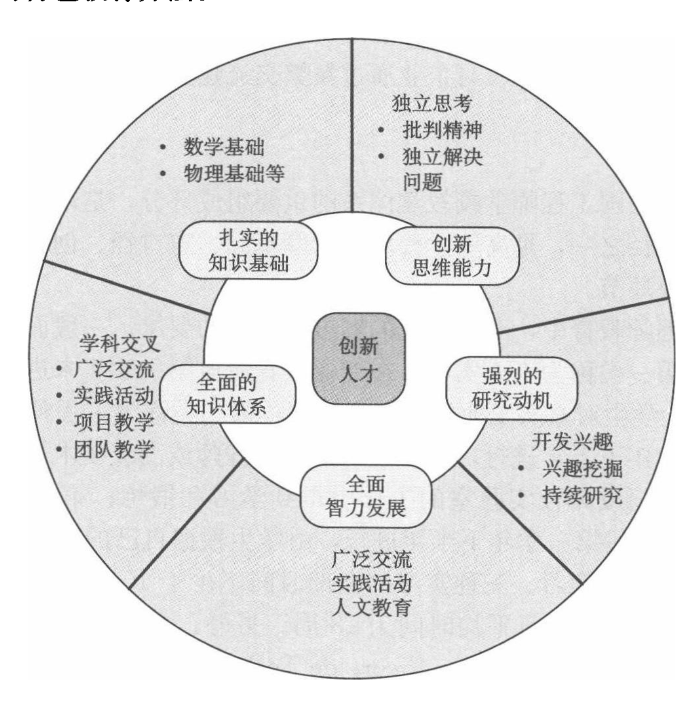


图 2.3.1　法国工程师教育的特色教育方法

3.1 开阔学生视野

1. 广泛交流

法国工程师教育活动中，与工业企业、科研机构及国外大学交流是重点内容之一。这种交流既可以开阔学生视野，又能够让学生在交流活动中主动思考社会需求，这是培养创新思维的重要组成。因为对于工程师来讲，一切创新都要以社会的实际需求为前提。

在工程师阶段的学习，学生除了要完成300学时左右的课程外，还要参加企业实习和各种形式的学术活动。课程基本上没有固定教材，内容注重体现学科和行业的最新成果，很多理论课都配有一定课时的实践课。另外，工程师大学校还非常重视培养学生的人文素养，通过开设哲学、社会学等课程让学生懂得尊重社会价值，学会团队合作，树立社会责任感和国际视野。

法国的工程师学校与经济和工业界之间建立了密切的合作关系。法国工程师学校与企业之间的广泛交流，对于人才的培养，特别是工程师、医生等特殊职业人才的培养具有至关重要的作用。在法国，工程师专业的学生具有相当强的创新能力，很大程度上得益于学校与企业通过频繁交流建立的密切联系。

2. 实践活动

实践教学是法国工程师学校教学体系的重要组成部分，是培养应用型、实践型人才的重要途径之一，是高等学校培养“厚基础、宽口径、创新性”高素质应用型人才的重要环节。

法国的工程师教育中，对在企业的实习有明确的要求。一般而言，学生要参加三类实习：第一类称为工人实习，在专业教育阶段第一学年末进行，职位多为工人，目的是让学生对真实工业环境有所了解；第二类称为工程师实习，在专业教育阶段第二学年下半年进行，职位多为助理工程师或高级技术员，目的是让学生在企业研发部门或高校实验室的工作中得到学习和锻炼；第三类称为毕业实习，在专业教育阶段第三学年下半年进行，由学生根据自己的职业规划，选择到企业或高校研究机构实习。三种实习的全部时间不少于10个月，约占专业教育时间的1/3，其中毕业实习平均时间为18周。另外，部分高校，如国立高等先进技术学校（École Nationale Supérieure de Techniques Avancées，ENSTA）还规定学生可以在专业教育阶段第三学年开始前，进行为期一年的长实习，以更深入地了解企业工作或在实验室中开展更长期的研究。

充分的实践活动和严格的实践要求，不仅可以提高学生的理论和实际结合能力，更重要的可以开拓学生的视野，了解企业和社会需求，这样也有利于创新意

识的提高。

3.2 培养独立思考能力

1. 独立解决问题

曾经有人举了“画苹果”的例子来批判我国的教育扼杀了学生的创新精神。故事是这样的：同样上《画苹果》这一课，美国小学生画苹果，教师拎来一筐苹果，由学生任拿一个去画；日本的学生也是自己拿着一个苹果去画；而中国学生画苹果往往是老师在黑板上画一个标准的苹果，并规定先画左，后画右，这边涂红，那边涂绿……最后中国学生画得最像。

同样的问题在国内大学的实验课程中同样存在。在国内，比较强调实验结果而轻实验过程，如果学生得到“漂亮”的实验结果，往往认为该学生实践动手能力强，对物理概念理解透彻。导致学生会按规定的操作步骤，按部就班“照猫画虎”完成实验过程，长此以往，学生的定式思维严重，创造性思维被抑制，不利于创新人才的培养。

而在法国，老师绝不是为你解决问题的人，而是能帮助你发现问题的人。导师很少会直接指出解决问题的方法，通常是告诉你阅读哪些书、哪些展览你应该去参观。学生正是通过不断解决创作中出现的问题来提高能力。所以，无论对于大学生还是研究生，独立思考、独立分析一直都是学生必须具有的能力，否则你就不具备起码的学习能力。如果一个问题的答案是苹果，导师不会直接告诉你这个结论，因为那样学生就不会去考虑答案有什么别的可能了。因为对于导师而言，答案也许是一个苹果，但是对于学生而言，答案并非局限于此。因此，事实上知识的传递也会造成对认知的限定，从而束缚个人创新思维的发展。

法国工程师教育中倡导基于问题的学习“Problem-based-learning”。教学方法更强调是“怎么学（how to learn)”，不仅仅是“怎么用”；教学体系上突出数理基础科学高度综合、理工专业课程高度交叉、人文管理经济课程高度融合；预科给学生打下深厚的数理基础，这样在不同的工程专业上，学生会很快地由浅到深地掌握专业知识；培养目标上突出表现为团队合作与自主创新；在实验与毕业设计上，以组为单位教学模式；强调团队精神、基本技能与创新思维、工程素养的统一。在实习阶段，强调人文素养、企业文化、社会意识与工作潜质、职业道德的统一。

以数理基础科学为例，国内工科培养模式传统上是寻求学科的实际应用，但缺少对学科的宏观认识，近代相关知识涉及很多，但对于现代最新的前沿知识提及不够；而北航中法工程师学院采用的通用工程师培养模式注重基础理论教育，注重交叉综合融会贯通，利用方法学（learn how-to-learn and problem-based-learning）的教育，以此延伸至实际应用，即使在低年级的课程中也会涉及现代

的最新前沿知识。而在专业课程上，学生接受涉猎领域非常宽广的工程基础教育，使未来的工程师具有各方面的工程基本知识，相对比例较小的专业教育起到引导学生向某一专业领域发展的入门作用，并通过与企业各界及与科研单位密切合作实现。从而真正实现科学与技术的高度融合、多学科之间的高度交叉。

北航中法工程师学院工业科学与技术实验室引进的一套法国雷诺汽车电动转向助力实验系统为例，见图 2.3.2。通过对实验教程的分析，也可以看出法国工程师教育是如何通过实践环节培养学生的独立思考能力的。

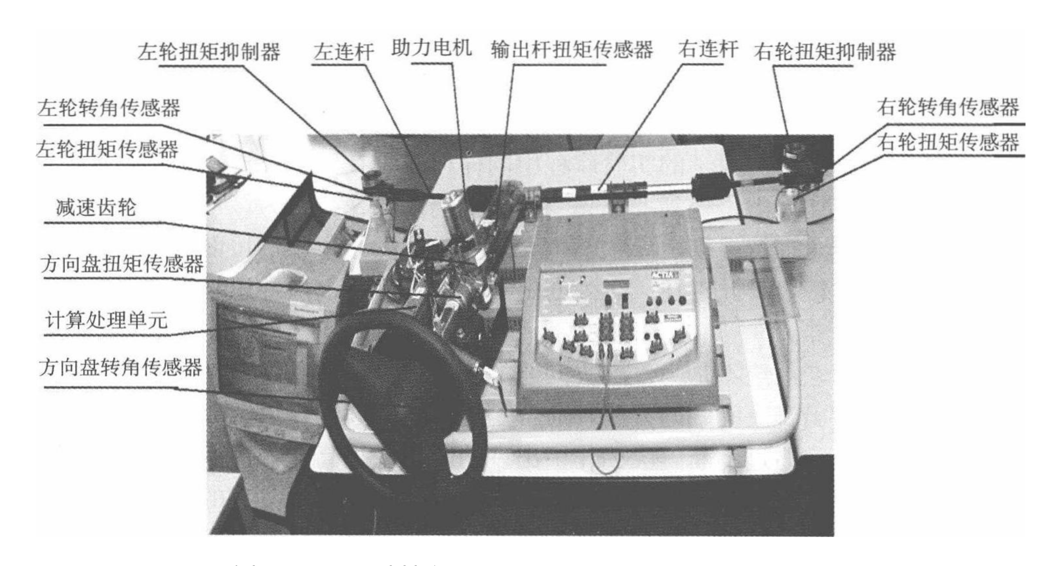


图 2.3.2　电动转向助力教学实验平台（雷诺公司提供）

在转向助力的实验教程中，对其结构组成、工作原理有详细的介绍。学生在实际操作之前，需要深入了解及掌握转向助力机构的工作原理。

与国内实验教学不同的是，雷诺公司的这个教学案例并没有提供详细的实验项目和操作步骤，只是从浅到深，给学生设定了几个不同的实验阶段，在每个阶段了解这个实验台的不同内容，然后提出具体需要分析或者实验的问题，见图 2.3.3。

图 2.3.3 中转向助力实验不同阶段提出的不同问题如下。

问题 1：根据实验台资料，找出指定部件的位置，并说明其功能。

问题 2：根据实验台资料，找出指定子系统的名称，并说明其功能。

问题 3：识别指定名称的传感器，并说明其工作原理。

问题 4：方向盘转角与转向轮转角成比例关系吗？两个转向轮的转角相同吗？在电脑上绘图表示它们之间的差值。

问题 5、6：绘制转向助力机构转矩与方向盘转角之间的函数关系，给出最大转向力矩，并与实验手册上给出的规范值对比，给出结论。

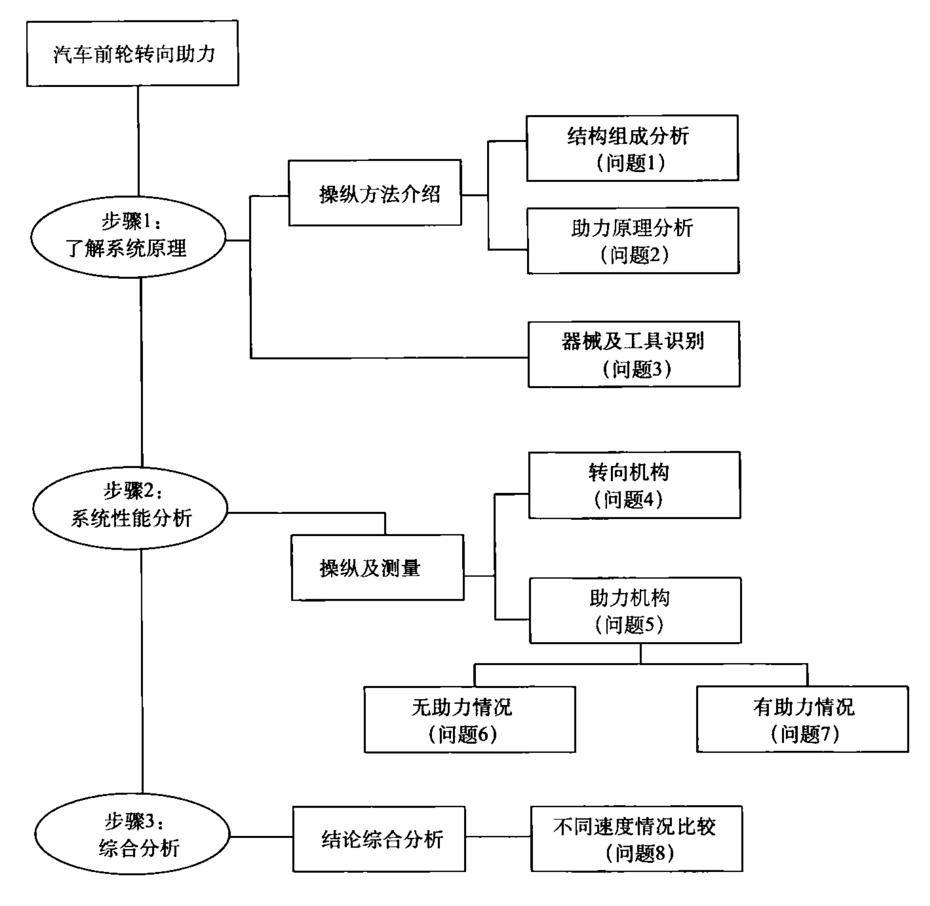


图 2.3.3　转向助力实验各阶段的问题

问题 7：对比有助力和没有助力情况下的曲线，并给出结论；比较两条曲线。

问题 8：对比实验结果与理论结果，同规范值进行对比，找出差别的原因。

从以上问题也可以看出，在此项实验中对每个问题并没有给出答案，也没有明确具体的实验步骤。这种没有标准步骤和结果的实验方式可以促使学生学会独立思考问题、独立解决问题，对于其创新能力的培养具有极大的促进作用。几年下来，每个学生在研究的过程中通过自学的方式，悄悄地培植了一棵属于自己的“知识树”。虽然每个人的“知识树”有大有小，有粗有壮，但是它们最大的价值并不在于知识的本身，而是在个人知识体系形成过程中，学生对信息处理和加工能力的不断完善。

2. 培养批判精神

在法国，十分讲究师生关系的平等，这种关系从孩童时代就加以培养。老师和家长鼓励学生主动自由地发言，提出自己的看法，甚至质疑老师的观点。这种氛围有利于学生的自信心和独立思维能力的培养。

法国工程师的授课形式是很灵活的，老师善于从教学的内容、方法和手段等多方面调动学生的学习积极性，使他们主动参与教学过程，提高学生独立思考的能力以及善于探索的意识。教师在讲课时往往并不是一开始就进入课本内容，而是讲一些该学科的发展现状，尚存在的争论及对人们生活的影响等，以激发学生们的学习兴趣。教师还常常鼓励学生提出对权威理论的批评性意见，并就此意见与学生进行讨论。即便个别学生的意见提得比较离奇或幼稚，他们也从不嘲笑或批评。因为每个人都可以从中得到不同程度的启发，何况提出问题本身就是培养创新意识的训练。

相对而言，中国学生对教师更敬畏，可能从不会怀疑教师的观点，更不会去挑战教师的权威性。在培养学生的批判和独立精神方面受传统观念的束缚仍然较重。我们的孩子可能从幼儿园时期就被管住了，一路走来即使到了大学，人们也都用同样的思维考察他们。对一些老师来说，敢于在课堂上质疑老师的学生是差生和不守纪律的学生，是不尊重老师的表现。学生问题少，课堂纪律好就是教学成功，一些老师还不习惯和同学们在课堂上进行更开放的沟通。这最终会导致学生们缺乏自信，甚至怀疑自己。因此，要提倡树立师生平等的思想，培养学生的批判精神，同时也要培养学生的创新意识。

3. 项目教学

在法国工程师教学过程中，基于项目（Project）小组协作的学习方式被认为是学校教学的一个重要组成部分，并在实际教学中有比较成熟的应用。例如在巴黎中央理工学校计算机系，其中的一些课程如“程序设计”（Programmation）等都是采用项目小组作业教学法。这种教学法主要是通过师生共同策划，实施一个完整的项目工作来开展教学活动。在这里，项目是指开发一个具体的、具有实际应用价值的软件产品。该工作项目用于学习一定的教学内容，具有一定的应用价值，能将某一教学课题的理论知识和实际技能结合起来，与企业实际生产过程或现实商业经营活动有直接的关系。项目实施过程中，学生有独立制订计划并实施的机会，在一定时间范围内学生小组自行组织、安排自己的学习行为，有明确而具体的成果展示。学生需要自己克服、处理在项目工作中出现的困难和问题。

项目工作具有一定的难度，要求学生运用所学的新知识、技能，解决过去从未遇到过的实际问题，项目结束时，师生共同评价项目工作成果。在项目教学中，学习过程成为一个人人参与的创造性实践活动，它注重的不是最终的结果，

而是完成整个项目的过程。学生在项目实践过程中，理解和把握课程要求的知识和技能，体验创新的艰辛与乐趣，培养分析问题和解决问题的思想和方法，同时建立小组团结协作的精神。

4. 团队教学

“创新”不同于“创意”，尤其是在工程设计领域，创新工作需要具备多种专业特长的工程师团队完成。多学科的交叉融合能力也是创新人才必须具备的基本素质。法国工程师教育虽然是通专结合的典范，但是针对个体而言，通过团队协作，实现多学科交叉融合也是其重点培养内容之一。所以在法国的工程师教育体系中，除了专业素质培养外，更强调学生团队意识的培养。

以基础物理实验为例，实验的目的不仅仅强调个体能力的培养，更注重团队精神、组织能力和协作能力的培养。在基础物理实验课程中，一般都采用 2 个学生一组，协作完成实验，实验内容和难度均比较大。为了鼓励每一名同学的参与积极性和主动性，2 人组合的对象经常变换；同时采用课时内当堂完成实验报告形式，督促学生对实验过程的投入程度。

在毕业设计、课程设计等项目形式的实验中，也十分强调团队的作用。体现在组织形式上，多名学生组成的学生团队由一个教师团队而非单独某个教师指导。教师团队中的不同成员分别担任客户、科学指导和技术指导等角色。每个学生之间需要完成的任务的关联性非常强，他们需要通力协作，才能完成预期目标。而考核时采用答辩方式，评审组可以随意指定某个学生回答相关问题，作为最后评分依据。这就需要学生之间互相帮助，因为某个学生的不足可能影响团队中其他成员的成绩。相对随机的组队方式需要学生学会与其他同学合作，即使是他（她）不欣赏的同学，也要为项目的共同目标，共同努力。考核结果由评审组决定，而客户的满意度占很大比重。这种组织和考核方式，充分考虑到学生毕业后在实际工作中将面临的问题，具有很高的训练价值。同时，团队成员之间具备的不同技术擅长也能够启发其创新思维。

3.3 开发持续研究的兴趣和能力

1. 兴趣挖掘

创造性人才的培养依靠的是创新教育。培养兴趣是培养创新精神和创新能力的关键和前提，同时，也是实施创新教育过程中的一个重要环节。

法国工程师教育过程中就很注重学生兴趣的挖掘和培养，为了有助于学生兴趣与专业相结合，法国工程师学校推行宽口径、厚基础的培养模式，努力将学生的兴趣转化、升华为志趣，激励学生主动探究、求知创新，获得前进的力量。

法国工程师教育过程中，对学生全面素质的培养也是挖掘其兴趣的重要途

径。全面素质不仅仅可以通过影响兴趣的培养来间接影响创造性人才的培养，而且还可以对创新能力产生直接影响。一般来说，一个人的知识越丰富，知识结构越合理，理性思维能力越强，那么他的创新能力就越强。因此，法国工程师学校在实施创新教育过程中，非常注重学生的德智体全面发展，促使学生掌握较宽的知识面，较强的技术转化能力、技术创新能力、群体合作能力等。通过加强科学精神和科学方法论教育，注重科学素质与人文素养的结合，尤其是加强人文素质的教育。人文素质对于学生的全面发展、健康成长不仅起着导向作用、保证作用，而且能激发人的创造力和想象力。

2. 持续研究

培养持之以恒的理念，水滴石穿不是因为力量大，而是因为其持久性。创新往往是长年累月的积累之后的智慧迸发。在我国，持续性研究是一种重要的能力，需要长期的坚持和执着努力。但是法国的学生却好像生来就是如此，不管是换工作室，还是参加各种公共课题，学生各自的研究方向整体来看并不会改变。事实上，大部分的学生从本科到研究生阶段，对机械感兴趣就一直在做机械，对电子感兴趣就一直在搞电子。这似乎是欧洲人做事的习惯，其实并不是仅仅如此。这事实上与最初导师对学生兴趣的挖掘是密不可分的。因为在所有导师提出的众多问题里面，“你对什么感兴趣？为什么?”一定是必不可少的，这个问题虽然很简单，但确实能够有效地帮助学生明确你觉得应该做的事情。也许正是因为他们非常明确什么是最适合自己的，所以当他们遇到某些新的思想或观念的冲击的时候，他们仍然不会放弃自己的研究。所以在传统机械专业逐渐走向没落的时代，那些喜欢机械的学生依然能坚持研究这个方向的研究。因此，外部的工作环境和方式的暂时变化，并不会导致学生个人研究的中断，相反它可以让学生从不同的角度和方式来重新审视自己的研究方向，并从中吸取营养。由此可见，持续性研究一方面需要十分明确适合自己的方向，另一方面也需要有新思想的冲击去不断否定现有认知，从而不断深化原有的知识体系。持续的研究能够促进创新，即使是在非常成熟的研究领域，长期的思考和研究也能够创造“老树发新芽”式的创新成果。

3.4 完善知识结构

1. 注重基础

工程师教育的最终目的是培养具有复合型知识结构的高层次“通用工程师”。法国的大学和大学校在很多方面都有不同，教学领域更能表现其各自的特点。大学以理论教学见长，大学校更加注重理论与实践相结合。

工程师大学校的基本学制为 5 年（10 学期)，即 2 年的预科教育和 3 年的专业教育。前 2 年的预科教育主要开设数学、物理、化学、制图、计算机程序设计等基

础课程，重在使学生打下扎实的数理化理论知识基础，锻炼抽象思维能力。进入专业教育阶段，前3个学期仍然以基础课程教学为主，如数学、材料力学、电子学、机械设计等。在总共10个学期的工程师培养中，有2/3的时间是在打基础。

同时，工程师大学校在人才培养过程中能够实现“厚基础、宽口径”与“深专业、精岗位”两类教育目标的有机结合与协调统一，是建立在长期高强度的教学时间基础上的。为确保教育质量，预科生每周要上30多个小时的课程，包括习题课和实验课，除此之外每周还有2～3个小时的口试；专业教育阶段的课程也很重，平均周课时是25～30小时，知名的大学校如巴黎中央理工学校每周则有30个小时以上的课程，学生课下还要完成很多作业。

2. 学科交叉

通用工程师的概念完全是一个法国概念，在其他国家几乎不存在。通用工程师要求学生学习各类基本理工课程，从机械到信息，从材料学到电子学，从量子物理学到热力学，等等。这样，他们在日后的职业生涯中，一旦有要求很快就可以成为某个领域的专家或能够在一个项目中与不同领域的专家对话，并协调各方面工作。在现代社会中，所有的现代化工具——小到手机，大到火箭、核电站——都是不同学科合作的成果。

随着工业系统复杂程度的提高，多学科交叉情况日趋明显。法国早在1982年就成立了工业科学与技术的教学联盟（Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles，UPSTI）。目前，UPSTI共有700多位教授和200多所工程师学校，UPSTI以典型的工业产品为对象开展教学实验工作，致力于培养工程师解决交叉学科问题能力。UPSTI选用的工业科学与技术实验台具有明显的多学科融合特征，图2.3.4是以船舶自动导航仪、人工肾透析实验模拟系统和核反应堆机器人为例，列举了在实验过程中涉及的学科种类。

法国工程师教育中的这种“通专结合”的教育模式对于创新能力的培养具有重要促进作用。设想一位法国学生和一位中国学生都梦想成为数学家，那么经过三年预科阶段的学习，法国学生的数学知识从结构上和数量上会逊于中国数学专业培养的本科毕业生。但是如果这位法国学生随后选择继续数学的深造，那么经过三年数学专业的基础教育和培训，他在知识结构上不但能完全弥补先前的不足，而且在物理学上所受到的教育和培训，要明显优于此时已经是数学硕士的这位中国学生。同样，再设想一位法国学生和一位中国学生都梦想成为电子工程师，那么经过三年预科阶段的学习，法国学生的电子工程专业知识，在结构上和数量上都逊于中国培养的本科毕业生。但是如果这位法国学生再接受三年电子工程专业的工程师阶段教育，那么他不但完全可以弥补先前知识结构方面的不足，而且他在数学和物理学上所受到的基础教育和训练，都要明显优于此时已经是硕士的这位中国学生。可以想见，由于两人的数学基础和物理基础存在巨大差别，

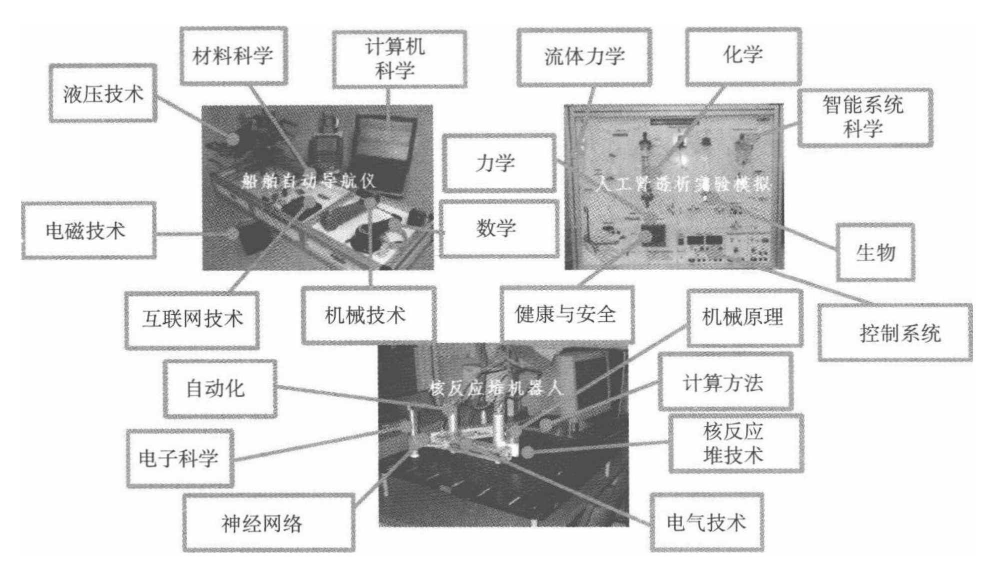


图 2.3.4

他们随后的创新能力和研发能力也会有很大差别。

3. 非技术教育

工程师不仅要有扎实的科学基础知识，还要具有非常敏锐的思维能力，有对哲学、道德、宗教的全面思考。要教会学生用哲学的头脑去思考问题，去思考什么是责任，什么是决定。在企业中，工程师常常要做出一些决定，这些决定可能对社会、对环境产生重大影响，工程师必须在结果产生之前做出预测和判断。工程师大学校有 1/3 的课程是人文社会科学，包括宏观经济学、微观经济学、金融学、企业管理、组织社会学等。

为此，非技术教育越来越成为工程师培养中不可缺少的重要方面。应当看到，现代工程已不是单纯的工程技术问题，它往往广泛地涉及社会、经济、环境，甚至影响到人类生存。例如，科学家指出，20 世纪的科学所犯的最大错误之一，是决定在汽油中加铅以改进其性能。现在空气中的铅主要来自汽车尾气，它有损于儿童的智力，对儿童大脑的发育造成永久性伤害。因此，作为现代工程技术人员，不仅要懂得科学、技术和工程，还必须懂得有关经济、管理、法律、人文、社会、环境、工业生态等方面的知识，以使科学永远造福于人类，保证人类可持续发展的生存条件。

法国工程师学生不但要接受技术应用方面的培养，还要进行“非技术”培养，包括学习有关经济、法律、人文、社会科学以及表达能力（法语和外语）和组织能力等方面的培养。企业实习是要求学生经过以不同身份（工人、技术员、见习工程师）到企业实习，从具体工作做起，逐步了解生产和市场需求情况。让

学生熟悉企业，也让企业了解学生。这样既有利于加强校业合作，也有利于毕业后就业。以上几个方面的教学与培养都不是孤立进行的，而是相互关联的，形成一个整体培养。其综合性培养模式如图 2.3.5 所示。

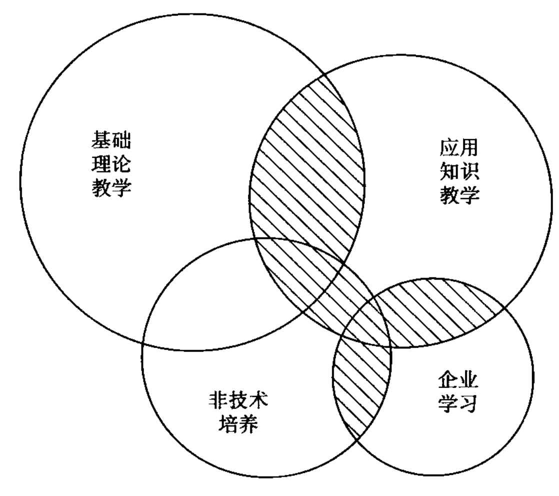


图 2.3.5　综合性培养模式

通过综合性培养，法国的工程师学校培养的工程技术人员不仅能够适应企业技术变化的需要，熟练地解决本专业的问题，也能够解决传统上由社会学家和伦理学家所解决的问题。并且能够根据市场的变化，毫不困难地从一个技术领域转向另一个技术领域。

3.5　创新人才示范

1. 库斯托（1910～1997 年）

雅克-伊夫·库斯托（Jacque Yves COUSTEAU）是法国海军军官、探险家、生态学家、电影制作人、发明家、科学家、摄影家、作家和学者，法兰西学院院士，主要研究海洋和各种类型的水中生物。

1930 年，库斯托进入法国海军学校（École Navale）学习，毕业时成为了一名射击指挥官。一次车祸中断了他的航海生涯，从此他就痴迷于海洋方面的研究。

1943 年，库斯托与另一个法国人埃米尔·加尼昂（Émile GAGNAN）共同发明了水肺（Aqualung）（图 2.3.6）。水肺又名氧气筒，是一种辅助潜水者在水中呼吸的器具。水肺通常是由高压气瓶和调节器组成，以可操控的活栓将压缩气体由高压状态转换成可供人体正常呼吸的压力。氧气和稀有气体中的氦混合充入氧气筒中，可供深海潜水员呼吸。

1956 年，库斯托与路易·马卢（Louis MALLE）合作制作了纪录片《寂静的



图 2.3.6　水肺

世界》(The Silent World)，在戛纳电影节上映，并获得金棕榈奖（Palme d'Or）。

库斯托母校法国海军学校是法国培养海军初级军官的学校，是布尔米克海军军官学校所属分校之一，位于法国西北布列塔尼半岛顶端（见图 2.3.7）。创建于 1830 年。

第二次世界大战后，为了加强海军建设，法国把该校列为重建的重点，于 1964 年全部竣工。这所重建的军校坐落于港湾之滨，主要建筑都面向大海，使学员的学习和生活与海洋连在一起，从而树立起热爱海洋、献身海军事业的理想。

该校学员主要从地方二年制预科学校毕业生、舰队优秀士官、有专业特长的专科毕业生中招收。根据教学内容和计划，学制分别为半年、一年、两年。该校有三艘实习舰，有计划地对学员进行舰艇操纵、航行科目的实际训练，其海上实习占全部教学时间的 30%。学员毕业考试合格后授予少尉军衔，去“贞德”号航空母舰上实习一年后授中尉军衔，然后分配到部队担任基层指挥军官。

法国海军学校十分重视远航训练，学员必须进行 6 个月的环球远航训练方能取得毕业证书。学员乘“贞德”号航空母舰进行远航训练，行程 3 万余海里，遍访西非海岸、南美东西海岸、南太平洋诸岛、北美东西海岸、加勒比海地区，增长学员的感性认识，为其未来工作奠定了良好的基础。

2. 勒克朗谢（1839～1882 年）

乔治·勒克朗谢（Georges LECLANCHE）是法国电器工程师，1839 年出



图 2.3.7　法国海军学校

生于法国的巴门，因发明干电池（见图 2.3.8）而闻名。1960 年毕业于巴黎中央理工学校。

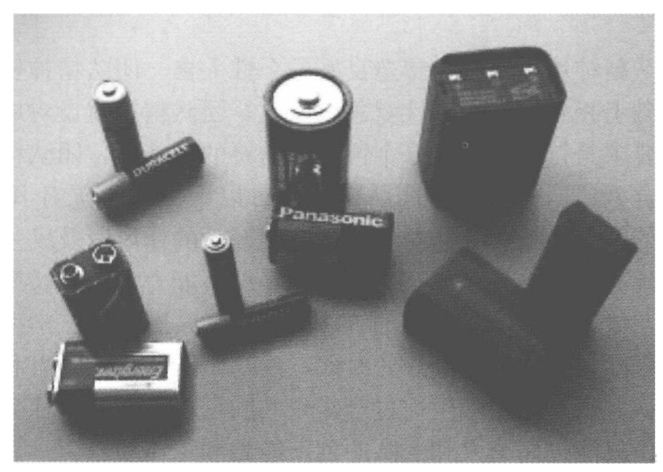


图 2.3.8　干电池

第4章 团队教育

法国工程师教育非常强调团队合作。这种团队教育不仅贯穿了整个预科—工程师教育阶段的教学，而且还体现在各种团队活动教育上。国际21世纪教育委员会曾向联合国教科文组织提交了一份《教育—财富孕育其中》的报告。报告提出，为了实现全面发展，教育必须围绕四种基本学习过程来重新设计和组织，即学会求知、学会做事、学会共处和学会做人。学会共处就是指培养人们在社会活动中的参与和合作精神，就是要培养学生的团队精神。

团队精神是一种内在素质，是奋斗精神、奉献精神、协作精神的有机统一，体现在团队成员的理想、价值观、道德标准、工作态度、组织纪律、作风及工作纪律的各个方面。其外在表现为团队成员对团队个体的统一性或不可或缺性有正确的思想认识，有以团队利益和目标为重、不断完善和发展自我的自觉追求，能自愿主动地与团队成员积极协作，为实现团队理想、目标而共同奋斗的精神。

工程师团队精神培养尤为重要，体现在以下几个方面。

1. 工程师团队精神培养是社会发展的需要

现代社会，人们相互依存，分工更为具体，而个人所掌握的知识和信息非常有限，因而对人们相互间的协作要求也就更高，因此，一项重要工作的完成就需要依靠整个团队的团结协作。现代社会团队精神已被广泛认同，并成为现代社会评价人才、用人单位选用人才的一项基本素质要求。

2. 加强团队精神培养是培养创新型全面人才的一项基本要求和重要内容

首先，团队精神培养有利于塑造良好的个性人格。团队精神要求团队成员在准确定位的基础上相互协作，良性竞争。因此，团队精神建设对成员个性化及社会角色认同的要求是符合学生良好个性发展需要的。其次，团队精神培养有利于提高学生的综合素质。通过培养团队精神，可以帮助学生提升其相互学习的品格、团结奉献的精神、人际交往的能力、谦虚好学的作风以及民主意识和良好的心理素质。另外，团队精神培养还有利于培养创新能力。通过长期的活动培养学生的团队精神，能够营造出一种增加工作满意度的氛围，促进学生创造性地工作和学习。在这个知识和信息大爆炸的时代，发扬团队精神，既有利于个人获取更多的信息和知识，也有利于学生通过合作来共同创新和发展。社会心理学相关实验证实，团队作战能提高个人和团队的创新能力和工作绩效。

3. 团队精神培养也是工程师成长的需要

有人曾经问一位日本中学校长："您办学最注重什么?"这位校长回答："教育学生理解别人，与其他人合作。在现代社会，如果不能上下相互理解和合作，知识再多也没用。"这位校长的话告诉我们，合作意识和合作能力是人才培养的一项重要内容。刘邦曾经说过："夫运筹帷幄之中，决胜于千里之外，吾不如子房；镇国家，抚百姓，给饷馈，不绝粮道，吾不如萧何；连百万之众，战必胜，攻必取，吾不如韩信。三者皆人杰，吾能用之，此吾所以取天下者。"合作是现代人的一项基本素质与品格。如果一个人不能与他人真诚合作，他就不可能成功。媒体调查问卷显示，在我国，90后和以往迷茫的80后相比更为现实，富有主见，相信奋斗，并有几大特点：由于他们大多数是独生子女，在成长中受到更多的关注，因此他们具有更强的自信心和自我意识，他们雄心勃勃，拥有远大抱负；渴望独立，向往出国深造；思想活跃，关注社会角色，接受能力强。但是，性格上也存在着弊端，人们用所谓的"小皇帝"、"四二一综合征"之类的词语，表达了对独生子女教育培养的某种忧虑。90后的大学生除了存在不同程度的思想过于好高骛远，独立生活能力、抗摔打能力、适应能力不足之外，由于独生子女自我意识太强，更缺乏团结合作的主动性。最普遍的就是有自私心理与缺乏团队精神，这是这代人的共性，再加上中学期间这方面的培养和教育不够，从这个角度看，在大学期间培养他们的团队合作精神更具有特殊的现实意义，也是一项非常紧迫的任务。

总之，团队合作精神是现代科技创新人才的重要特征。现代科学技术重大问题的解决往往需要进行多学科的团队合作与交流，要求科技人员除了个人的努力和奋斗之外，还必须具有团队精神和协力创新的气度。要善于听取别人的意见特别是学术上的不同意见，尊重合作者的劳动和贡献。要正确处理个人与集体的关系，形成尊重个人创造与团队协力创新的机制。一个有团队精神的集体，每个成员都会产生一种很强的归属感和使命感，增强团队的凝聚力和向心力，激发团队成员的主动性、积极性和创造性，有利于成员之间的合作力度加强，增强集体的核心竞争力。社会的发展离不开团队的作用，团队的生存依赖于社会的需求和内在的秩序。树立起团队精神，从内心理解团队原则的合理性，真正地明白做人做事的道理，是应高度重视的问题，更是应特别关注、解决的问题。因而法国工程师教育关于团队精神的培养模式可以给我们带来很好的启发。

4.1　预科阶段的团队教育

在预科阶段的团队教育相比工程师阶段要少一些。大致可以分为两个类型。

1. 语言教学中的团队教育

在工程师预科阶段，语言课主要包含了通用外语和科技外语（比如在北航中法工程师学院，通用外语指的是日常法语，而科技外语指的是数学和物理专业法语）。在语言教学中引入 Expose 等教学形式，从一年级到三年级从易到难，强调团队合作，团队的表达，培养学生的团队合作精神，以及学会合理分工、发挥各自的优势、集体答辩等相关技能。几乎每节语言课上，同学都会自由组队，模拟真实场景作对话练习。有时教师还会在课堂上预留出一段时间，让同学表演自己设计的舞台剧（即语言排练课）。教师鼓励学生发挥想象力，设计出令人意想不到的场景“剧情”，并且鼓励学生大胆表达自己的观点，不要害怕犯错。这样的学习方式，不仅使同学更快地掌握课上所学，增加同学间互相学习的机会，还使课堂气氛变得更加活泼生动，大大减少了传统语言课程枯燥的学习氛围。另外，这种团队教学方式也使得教师更容易与学生沟通，加快了学生学习语言的效率。

概括地说，对通用外语课，这种团队教学分成两个类型：

- 在语言排练课上，每个团队一般由不超过 9 个学生组成。
- 在听说课上，每个团队一般由不超过 18 个学生组成。

对科技外语课，如《数学专业法语》（32 课时）和《物理专业法语》（32 课时）都分组安排习题课（TD），每组不超过 30 个学生。这种团队教学也更有利于增强学生和教师之间的互动。

另外，由于法国的工程师学校往往国际化程度非常高，学校里面外国人的比例也很高，因此很多语言课程也安排了一对一的教学互助模式。比如对于在法国工程师学校学习的中国学生，往往可以找到一个正在学习中文的法国人进行小组语言互助，用自己的母语互相进行语言学习。

2. 物理和化学实验中的团队教育

在物理实验课上，光学实验和基本电子学实验都要求学生每两人一组完成实验，共同完成实验报告。这样每组学生之间互相帮助完成实验，也培养了他们的合作和沟通能力。化学实验课也类似。一般每次实验每组两人，共 12 组，即总共 24 人。教师和助教在实验课上按组对学生进行指导。

4.2 工程师阶段的团队教育

进入工程师教育阶段后，团队教育并没有因为语言课程的减少而减少。相反，在几乎一半与工程应用相关的课程中，老师都会专门预留课时，安排同学以小组为单位，解决一些与现实生活极为贴近的工程问题，或是对一些有趣的课题

提出创新性、建设性的想法。这样的教育模式，不仅能使学生学以致用，加深对书本上枯燥知识的理解，同时还能加强学生的团队协作能力和交流能力，培养团队责任感。

与此同时，工程师教育阶段的每一年，同学都要组成四到五人不等的小组，自发地或者为校内实验机构或校外知名企业做一个耗时相对较长的项目（称为Projet d'Etude，即“学习项目”），旨在加强在校学生与社会、与企业间的联系，使每位同学在毕业进入社会工作之前，就能得到充分的锻炼，减少由学校到社会之间的过渡带来的不适应。

学习项目不仅对教育学生的团队精神有好处，而且它也作为一种“研究项目”，在一定程度上支持了那些对科研具有兴趣的学生，鼓励他们自发立项，自发组织团队，去研究自己感兴趣的科学问题。比如在里昂工业理工大学曾经有法国学生对音乐识别的问题非常有兴趣，因此就自己申请立项研究音乐识别的算法等问题。这一想法不仅得到了相关实验室的支持，而且也有公司对此表示了兴趣，因而愿意资助此学习项目。接着该法国学生利用这些经费，自己组织团队进行研究，研究基于 MIDI 文件的音乐风格统计和识别问题。他们的做法和目前主流的音乐识别技术并不同，绕过音频分析的部分，而是直接从乐谱（即 MIDI 文件）出发，分别研究和声、音阶、节奏等风格，试图建立统计模型。由于这个研究完全是由学生的兴趣驱动的，因而学生都很认真地去思考，去探索。最终这个学习项目不仅顺利通过答辩，而且还推动了支持的实验室和公司的相关研究。发起项目的学生也如愿以偿，成为博士生继续研究相关的音乐识别问题。2010 年 10 月 12 日，由北航中法工程师学院 6 名学生通过研究项目独立设计并制作完成的科学计算软件云计算平台 ScilabCloud 项目在 2010 年 Scilab-OW2 开源软件设计大赛中荣获三等奖，获得了中方及法方评委的一致好评，充分展现了中法学院国际化的办学理念及通用工程师的风采（见图 2.4.1）。同时该项目得到了法国著名网格计算开源平台 ProActive 项目负责人的关注，并计划与 ProActive 进行进一步的合作。

以下以里昂中央理工学校的学习项目要求为例，介绍工程师阶段的团队教育。

1. 总述

学习项目是培养工程师专业学生的基本要素，在通用工程师的课程中，它是一项重要的教学活动。在解决项目的过程中对其工作的组织能力，是一名初级工程师在来到公司后，将要面临的现实问题。

因此，通过“学习项目”活动，工程师专业的学生将被置于其在未来的职业生涯中会遇到的情形之中，而且这种情形十分具有代表性，在有组织的教学工作的支持下，学生将受益匪浅。该活动的成型及后续的教学工作，需要实际地动员



图 2.4.1　Scilab Cloud 项目颁奖仪式

里昂中央理工学校中与工程科学、社会科学和人文科学有关的教学团队。

作为项目研究活动的支撑，解决的问题应与公司或实验室的实际问题相关，同时该问题所包含的科学、技术和科技领域，需要结合学校在相关领域的能力与专长。

在项目内容的确定上，公司的合作伙伴和实验室需参与其中，并和学校的教学团队紧密地合作，最后由后者提出与教学目标相一致的项目内容。工程师专业的学生可从学校的两大优势中获益，一是能有机会了解到学校与世界各个公司合作关系网络，二是学校的科研力量给予了他们发挥创新与创造力的支持与空间。

在此背景下，项目研究的目标为：

- 解决那些复杂的、没有唯一答案的问题；
- 项目要以团队合作的形式来安排与运行；
- 对个人能力与相关信息的研究；
- 规划好对于一个问题的解决方法（la mise en place de moyens）；
- 需要得到结果并不强求一定是成功的，但需要考察培养人在进行项目过程中的表现；
- 对书面与语言上交流能力的掌握。

这些目标意味着需要学生的自主能力及充分的动力，这些学生，即项目的参与者们，需要与学校的教学团队及合作伙伴们（公司、实验室）建立紧密的关系。

2. 目标

目标由相应的教学团队来确定，再由各参与这项教学活动的学科部门的主任（Directeurs de Départements Assistés du Coordonnateur de Département）及专业的教学单元组成的顾问团（le Conseil de l'Unité d'Enseignement Professionnelle）验证通过，对于来自教学团队、实验室或外部的合作伙伴（工业界、政府、组织机构等）的建议亦是如此。学生可以提出与某个教学组的主题相关的项目题目。只有当教学组验证同意后，提出的题目才可被接受作为项目研究的题目。

3. 安排项目主题的流程和时间表

各个学科部门项目的数量取决于年级里学生的人数和该学科部门的管理能力。项目主题的安排实施按照以下计划进行：

- 将题目发送给学科部门的协调人员并得到学科部门内部的确认；
- 将题目交由专业顾问团确认；
- 将题目公布在网上并公布到各个相关学科部门；
- 将题目注册的信息发送给管理部门；
- 针对管理的能力验证确认学生对项目的选择；
- 将项目的安排和项目持续的有效时间公布在内部网站上。

4. 项目研究时间段

一些半天的时间将留给学生做项目研究工作，或是进行与项目有关的其他活动，总体上保证第一年有 100 小时的工作时间。

5. 教学流程

1）学生小组的角色

学生小组是项目的主要参与者和实践者。他们有义务调动起所有的主动性并积极地进行联系交流来保证设计好并管理好工作计划，这个计划应包括该项目所涉及的组成部分：研究各种信息及个人能力、翻阅的参考书目、具体方法的确定并实施、实际的动手操作、对工作的分析与总结、展示、口头与书面上的交流。学生必须完成一篇文档，即 dossier de pilotage，这篇文档将反映出学生对自己在整个团队工作过程中的细致分析，同时也回溯了在整个项目过程中学生自己的活动情况。

2）赞助者的角色

赞助者提供给教学团队项目题目，他们是该项目研究中期产品及最终产品的验收人。他们通过与学生小组和教学团队的协商，起草要求标准并确认项目的主

要阶段。他们提供推进项目进行所需的信息。在中期评估时他们的参与是十分适当的，对于最后的评估他们是至关重要的标准。当项目题目来自于教学团队，则赞助者和导师是同一个人。

3）导师的角色

导师由教学团队向其与题目内容有关的学科部门提出，也可能来自外部的具有相关领域能力的赞助者。它确定了该项目的导师。该导师应保证项目进行的科学性，作为学生小组优先的交流者，对整个相关的科学、技术和科技方面进行指导并且确保学生进行必要的补充训练。他要参与到项目进行的方方面面中去。

教学团队的列表及他们的网址公布在里昂中央理工学校的内部网上。

4）交流顾问的角色

交流顾问应隶属于人文科学和社会科学的教学团队。他可以在沟通能力方面（主要是口头交流上的）对学生进行帮助，以便于学生介绍和推广他们完成的工作。另外，他也可以帮助组织团队成员之间的协作。要获得这项帮助，学生可以参加《表达与组织的方法》这门课程，还可以在项目研究活动的后续会议中寻求帮助。交流顾问将参加对学生的评估实践。

5）项目管理顾问的角色

项目管理顾问的任务是：

- 指导学生的项目管理；
- 确保相关的管理规则方法在项目研究中得到应用；
- 降低不同合作伙伴之间的沟通难度（学生、导师、顾问及交流顾问）；
- 参与学生小组完成工作的评估。

一共会有 3 场次与项目管理有关的实践课程（2 场在第一年），这些课程在研究项目中的作用将在 3 次会议的时候向各导师交代。答辩《Rendez-Vous de Pilotage》报告活动需要学生、导师、交流顾问和管理顾问都参加。

6. 后续与评估

1）关于答辩报告

在答辩报告中，学生应描述项目的进展情况，学生小组要以概括性的报告展示形式向导师、交流顾问和管理顾问进行汇报。这项活动的目的是了解项目的进展情况，检查学生计划和时间表的执行情况，指出那些可能导致偏离初始目标的问题，在项目期限结束前及时纠正学生的错误及帮助学生克服困难。

该活动按照先前预定好的时间表以及学生的倡议来进行组织。项目管理顾问负责确保这些报告活动在适当的时候举行。

2）评估

评估分为两个阶段进行。每一阶段所需的评估表格在里昂中央理工学校的内

网上可以找到。评估包括三个标准：内容的科学性，沟通能力，项目的管理情况。

（1）第一年六月份。上交一份不少于15页左右的活动报告，进行《项目检查 Revue de Projet》答辩报告，30分钟陈述，随后是15分钟问答时间。这个评估阶段是为了检查学生小组工作的进展情况。这个评估可用来决定是否停止某些学生或教学组认为不适合的项目。被终止项目所涉及的学生要在九月份之前组成新的小组来从事新的项目题目，并且要有在更少的时间内完成新项目的决心，因为其随后的报告与答辩不会延期。

（2）第二年一月份。上交最终的报告文档，文档应该包括的内容有：概要介绍，两部分截然不同的内容（一部分为详细的学术内容，除去附录不少于20页，另一部分是对项目进程的分析内容），以及总结。最后的答辩将对整个学生小组的工作进行检验。学生作报告的陈述时间为30分钟，随后是15分钟的讨论时间。最终答辩是对公众开放的，由教学主任组织与规划进行的形式，保证所有的学生都能参加。

每一个评估阶段的分数计算方式为：工作完成情况的得分、文字报告得分以及答辩得分的三项平均分。最终的得分是两次评估阶段得分的平均分。

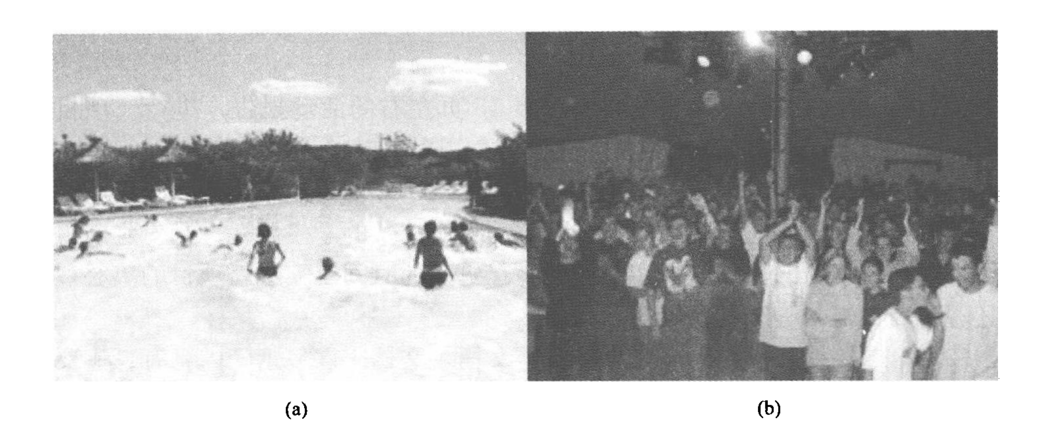
4.3 团队活动教育

1. 新生狂欢旅行

新生狂欢旅行（WEI）是法国五所中央理工学校延续了很多年的传统活动。从预科学校考上中央理工学校的新生刚刚经历了黑色紧张的预科生活，而新生狂欢旅行正是为了让他们从这个状态中放松下来。每年开学不久，五所中央理工学校就会由一些高年级的学生会成员带领，将五所学校的新生用大巴带到某个休闲聚会地。狂欢从大巴上就开始了。高年级的学生会想方设法地用各种游戏来调动大家的情绪，让大家完全放开，甚至学唱一些比较下流的歌曲。到了目的地后，一个必备的活动就是让新生排队站在大楼前面的阶梯上，号称要照合影，但在大家聚精会神地面对摄影师的时候，高年级学生会在二楼拿着各种水桶、水盆，让大水突然从天而降将大家淋个湿，采用这样的方式来让新生彻底“放松”（见图2.4.2）。这样的形式很多中国学生都很难接受，因而很多在法国的中国留学生都选择不报名参加新生狂欢旅行，而宁愿待在宿舍独自度过假期，这也反映了中法两国截然不同的文化底蕴。

2. 聚会活动

法国工程师大学经常举办各种正式的和非正式的聚会活动，典型的有晚会（soirée）、聚餐（bouffe）和其他特别活动（activité spéciale）。



(a) (b)

图 2.4.2 新生狂欢旅行

1）晚会

法国学生酷爱 soirée 是很有名的。在 soirée 上玩得也比较放开，这让很多内敛的东方人感到不是很适应。而且有时候在 soirée 上没有太多认识的朋友，一个人，又不跳舞就感到 soirée 没意思了。

其实，soirée 是一个放松、跳舞、聊天、结交朋友的好机会。西方人擅长肢体表达，喜欢跳舞。也并不能说明他们真正在舞蹈方面有什么天赋，只是在快节奏的音乐下，跳动起身体的所有动感细胞，完全沉浸在音乐和身体的和谐之中了。在 soirée 上，亲密的朋友，无论男女，都会非常亲密地抱在一起跳舞，也许有的人还不能接受这种疯狂的舞蹈方式，但是你得承认这是他们 soirée 的一种方式。

其次，在 soirée 上，还有很多人在大部分时候是不跳舞的，他们在人群中穿来穿去，只是去找朋友问好聊天的。对有的非常喜欢 soirée 的人，不仅喜欢跳舞，更是喜欢喝酒，所以有时候 soirée 上不乏喝的烂醉如泥的人。

soirée 都会有一个主题，有时候是 masque，那么很多人就会带着各式各样或魅惑，或搞怪的面具去参加晚会，当有新一届毕业生时，soirée 的名字就会冠以“离别”之名。而大部分时候，soirée 的名字都很奇异特别容易吸引更多人。

soirée 一般开始的都非常晚，说的是晚上 11 点开始，实际上那时候还没有太多人，舞池中人潮涌动的时候大概都是从 12 点以后。结束时间一般是凌晨 5 点。大部分人在 2～3 点就陆陆续续回家了。

以里昂中央理工学校为例，一般小型的 soirée 会在学校的小礼堂（foyer）举行，但隔一段时间就会有大型的 soirée 在里昂举办，有时候是为几个学校的学生联谊举办。Soirée d'Erasmus 是非常有名的 soirée，每隔一段时间就会举办

一次。[1]

不少的法国人都喜欢 soirée，而巴西同学就更是喜欢 soirée，有的巴西人几乎每次 soirée 都去，这也不难理解，这是他们的文化。如果你喜欢快节奏的音乐，喜欢跳舞来放松自己，喜欢结交朋友，想提高法语口语，那么 soirée 是个不错的选择。

2）聚餐

每逢佳节，考试结束，大家一起聚一聚，吃吃饭，聊聊天，玩玩三国杀都是很不错的选择……针对将要留法的中国学生，也顺便建议大家出发前学一点拿手菜之类的，这样到时大家每人一两个菜的话，就汇聚成了一顿不错的大餐。不过法国的原材料有限，特别是蔬菜，所以一般别具特色的中国风味会很受欢迎。

3）其他特别活动

在工程师大学会有各种各样的组织举办各种活动，滑雪、跳伞、滑翔伞之类的，当然国际联系部（Relation Internationale）、图书馆有时候也会提供一些活动信息，有时候活动还是完全免费的。

3. 北航中法工程师学院素质拓展活动

以北航中法工程师学院为例，图 2.4.3 展示了一些拓展活动。学生在活动中培养了良好的团队协助能力。

4. 北航中法工程师学院学生赴法参加巴黎中央理工 RAID 越野赛

北航中法工程师学院的三名学生应邀赴法参加第十三届巴黎中央理工学校 RAID 越野比赛（见图 2.4.4）。该赛事是巴黎中央理工学校最盛大的体育比赛，融合了竞技、文化、校企等多层次全方面的交流。

该比赛在法国东南部的美丽海岛科西嘉举行，该岛是拿破仑出生地，人文底蕴深厚，景色秀丽。比赛共分五天进行，期间参赛队伍要完成跑步、登山、游泳、划艇等多个项目，共行进 225km，攀登总海拔达 7900m，对所有参赛队员的体力、耐力、运动技巧都有很大挑战，更锻炼参赛者的团队精神和协作风格。北航中法工程师学院参赛队伍由 2007 级三名学生和道达尔中国投资有限公司的一名法国领队组成，在比赛中，全体队员勇于拼搏，顽强奋斗，圆满地完成全部比赛。中国代表队在赛事中表现出的百折不挠精神和集体荣誉感特别受到了巴黎中央理工学校校长和道达尔集团大学关系部总监的高度赞赏。

比赛中，队员们向其他代表队积极学习，相互帮助，结下了良好友谊，并且同道达尔、法国航空、法国电信等赞助企业进行了深入交流。

---

① Erasmus 即伊拉斯漠计划是一个欧洲交换生项目。



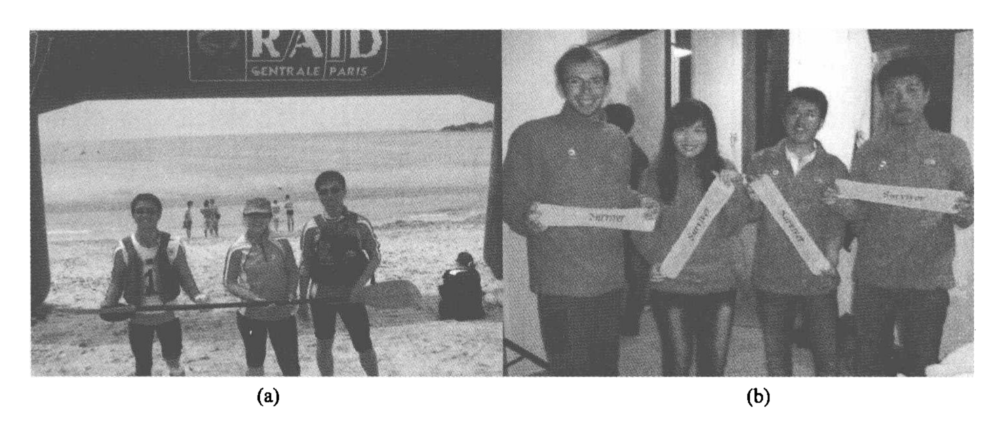
(a) (b) (c) (d) (e) (f)

图 2.4.3　素质拓展活动

5. “道达尔杯”越野赛

北航中法工程师学院“道达尔杯”越野挑战赛始于 2008 年 3 月 1 日，是由作为北航中法工程师学院企业合作伙伴之一的法国道达尔集团赞助。比赛分为山

路赛和自行车赛两大部分。比赛运动强度大，具有相当的挑战性，很多选手虽然筋疲力尽，但还是靠着坚韧的毅力，在观众们一阵阵的鼓舞声中，顽强地坚持到最后。所有运动员在比赛中充分展现了顽强拼搏、不屈不挠的意志和风貌。赛后选手们表示，虽然过程略有些艰难，但冲到终点的那一刻还是倍感开心（见图2.4.5）。



(a) (b)

图 2.4.4　巴黎中央理工 RAID 越野赛



(a) (b)

图 2.4.5　“道达尔杯”越野赛

6. 中法工程师学院志愿者部活动

中法工程师学院志愿者部自成立以来，每年均组织各种形式的志愿者活动（见图 2.4.6）。志愿者活动充分体现了“服务社会，帮助他人，完善自己，弘扬新风”的志愿者行动宗旨和“奉献、友爱、互助”的志愿者精神，继承了中华民族扶贫济困、助人为乐的传统美德。未来，将有越来越多的同学加入到志愿者行列，积极地参与和实践，成为追求和谐、传播友爱的使者，为祖国的繁荣贡献北航中法人的一份力量。

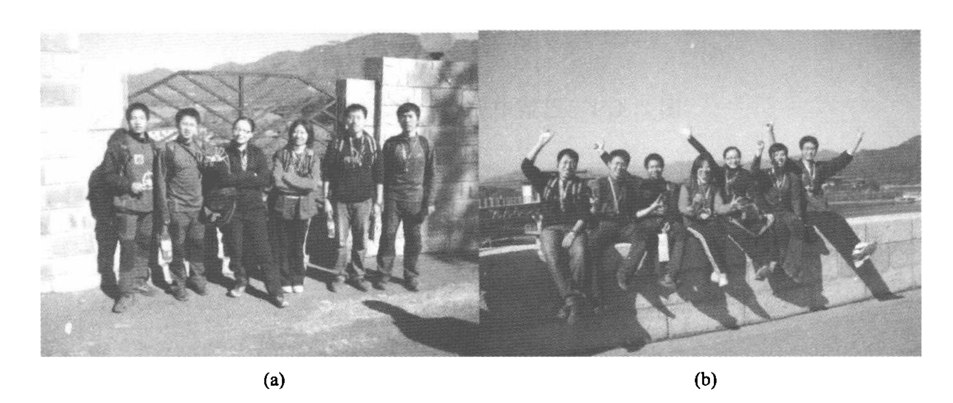


(a) (b)

图 2.4.6　中法工程师学院志愿者部活动

7. 昌平国际长走大会

同学们自发报名参与昌平国际长走大会（见图 2.4.7）。

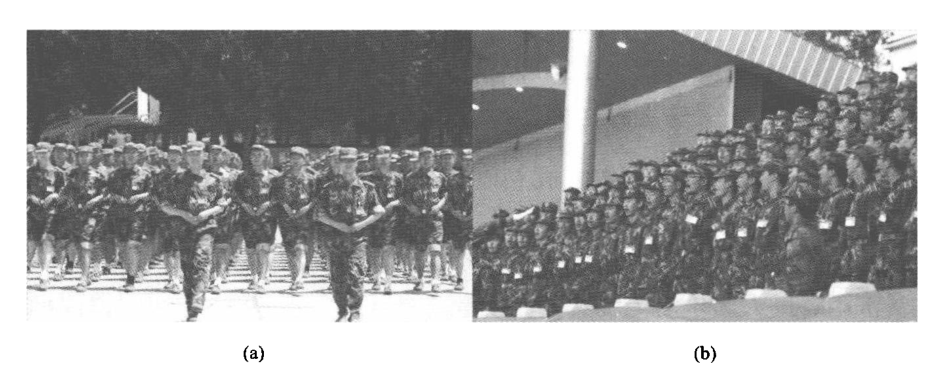


(a) (b)

图 2.4.7　昌平国际长走大会

8. 军训

军训场景如图 2.4.8 所示。



(a) (b)

图 2.4.8　学生军训

第5章　法国工程师教育与企业的关系

5.1　工程师教育与企业的关系

20世纪的经济全球化使得知识、信息、人才等科技资源流动加快，从而引起新兴学科、交叉学科不断涌现，技术更新与技术转移速度越来越快，高技术产业和新兴产业的竞争焦点已从产品竞争扩展到高技术研发、成果的快速转移、规模产业化速度、高技术人才的吸引凝聚以及各种资源与市场的快速有效组合等方面。

技术融合意味着多学科知识集成在一个共有技术平台，形成企业的共享技术资源，其中不仅是生产设备具有加工多种产品的通用性，专业化人才也要具备识别和应用复杂技术及创造的能力。长期以来，我国工科院校培养的人才与工业企业所需求的人才之间存在一定的差距。一方面，高等院校本科培养逐渐由前苏联模式的专业人才培养向欧美模式的通才培养转变，强调“宽口径，厚基础”，学生的实践教学环节相对不足，面向工业企业解决实际问题的能力尚待提高；另一方面，企业急需工程能力强、能快速上手的毕业生，以减轻企业再培训的时间和费用负担。工科人才培养和工业企业生产表面上看来是彼此平行的两条线，而实际上则是有交叉关系的，学校培养的人要进入企业，企业是学校的用户，过去强化的学生下厂实习环节现在弱化了，但实习环节又是工科人才培养的重要环节，如何解决这一矛盾，是工科院校和工业企业都十分关心的问题。法国中央理工大学集团在法国有5所学校（巴黎、里昂、马赛、里尔、南特），其工程师培养模式堪称法国工程师培养的典范。他们非常注重学生数理基础、实践能力和创新能力的培养，其工程师培养质量有力地支撑了法国现代工业在全球的领先地位。这不仅体现在工程师学校人才选拔的精英化思想上，更体现在工程师培养过程中工程师学校与工业界的密切合作关系上。

法国现代工业与法国工程师培养众所周知，法国现代工业代表了当今世界工业技术的前沿，其核工业、能源工业、运输业、航空宇航业、石油化工业、公共工程及电讯业等领域在全球具有举足轻重的地位。例如，法国76%的电力来源于核电，在研究和应用太阳能、潮汐发电、风力发电、地热发电等方面的技术也处于世界先进水平；电话网络已全部实现数字化，是世界上最现代化的电话网之一，移动电话网已覆盖全国居民区的97%；高速火车保持着时速500多千米的世界纪录；民用飞机、军用飞机幻影2000、运载火箭阿里亚娜等航空航天技术世界领先，航空和宇航工业居世界第三位等。这些成就的取得有赖于法国工程师

学校培养的数以万计优秀的工程师。

法国的工程师教育是法国独一无二的精英教育，代表着令人信服的教学质量。工程师教育所考察的不仅是学生的学校水平，更重要的是其职业能力。工程师教育的主要目的是为法国企业提供高水平的工业技术人才和管理人才。目前，全法有 250 所工程师学院，在校学生 9 万多名，每年毕业生 2 万多名，每所学校每年毕业生平均为 100 多名。工程师教育的性质、选拔模式及其赋予的社会地位使得它吸引了大量的法国乃至全球的优秀学生。与法国大学相比，法国的工程师教育有如下特点。

1. 严格的选拔制度

正如第 1 章中提及的，法国的大学属全民的普及教育，只要高中毕业均可申请进入法国大学，而工程师是有条件的精英教育，优秀的高中毕业生（前 10% 左右）需要先在预科学校进行 2～3 年的学习，再通过严格的考试，才能进入理想的工程师学院。全法每年大约有 70 多万高中毕业生，通过高中会考的有 50 多万人，进入预科学校的为 1.5 万人，能进入大学校（精英学校，含工程师学院）学习的仅 1.2 万人，可见选拔之严格。

2. 世界一流的师资和优良的教学研究条件

法国的工程师学院从全球选聘一流的教师，大多数教师有多所学校学习、多文化熏陶的经历，有很好的学术背景，与工业界有密切的合作关系，其拥有的研究条件一般都领先于现代工业所提供的装备。

3. 企业共同参与并为企业量身定做课程

行业协会和企业根据实际需求参与学生培养计划的设计和课程的制定，为学生的个性化发展提供了广阔的空间。

4. 注重理论联系实际

学校非常注重实践环节的教学，许多课程均由来自企业的专家或工程师讲授，授课方式有讲座和大量的手工操作课。整个学习期间，学生都必须根据学年情况在企业进行期限不等的实习。这些实习是教学环节的重要组成部分。最重要的是，学生必须在完成至少 6 个月的实习之后撰写一篇毕业论文方能毕业。毕业论文必须以解决实际工业项目中的问题为主题，学生基本上都在实习期间就确定了未来的工作方向。

可见，工程师教育不但包括科学技术方面的内容，而且很注重管理能力的培养，旨在培养未来工业界精英、栋梁和领导人才。在法国，工程师文凭既是学历文凭也是职业证书。学生数理基础好，实践能力强，知识面宽，具有很强的行业

竞争力，受到企业的广泛欢迎。正因如此，法国的工程师学校与企业相互依存，互惠互利，在人才培养和科学研究等方面优势互补，保持密切关系。

法国工程师教育在很多方面都有企业的参与。例如，法国工程师职衔委员会要求，20%的工程师课程必须由专门从业人员来承担。法国工程师精英教育从政府的财政政策到学校的体制、机构设置，以及学校的校友资源运用上，都极大地调动了学校和企业相互支持、相互合作的内在动力，从而保障了学校与企业间的密切联系，促进了人才培养和产学研结合，达到了学校和企业互利共赢的目的。法国工程师学校一般都是在工业界倡导下创办的，与企业始终保持密切的联系，旨在培养能为企业带来创新与活力的工程师。无论在学校领导机构，还是在教学中，工业界代表在学校始终保持其地位，使得学校的教育大纲能够超前把握企业界的需求。通过工业基地参观、邀请实践操作者讲课、企业案例研究、研究设计、实习等各种形式，使学生在整个学习过程中不断增强实际动手能力和解决企业实际问题的能力，学生既“好用”（上手快，适应强）又“耐用”（后劲足，潜力大）。大学和企业在相互作用中共同促进了人才培养质量的提高和工业技术的进步，实现了互利双赢。

5.1.1 企业参与学校管理

企业还参与学校的管理和发展。在法国，大学的行政委员会是对学校发展做出重大战略决策的机构，工程师大学校的行政委员会一半是由校外人员组成的，其中大部分来自企业界。

法国大学一般实行校董会领导下的校长负责制。校董会由两部分人员组成：一部分由校内教师、学生和个人代表组成，并且通过选举产生；另一部分是由与学校的教学、科研、发展及融资等有关的校外人士组成，其中大部分是与学校人才培养和科学研究有关的大型企业负责人。

校董会主席是由在地区和行业有相当影响的大公司的董事长担任。校董会讨论决策学校的发展战略规划和大的发展计划。例如巴黎中央理工学校是培养工程师的精英学校，与100多个企业建立了密切的联系，校董会成员有一半来自校外，其中大部分来自于拥有大量校友的大型企业集团和跨国公司。又如国立路桥学校的校理事会共有24名成员，其中学校教师和学生代表10名，14名校外代表中，6人来自法国大企业。

学校与企业联系的常态机制是学校设立企业部，专职负责与企业间的各项合作事项。例如马赛中央理工学校内设行政机构非常简单，分为教学部、科研部和企业部，企业部的主要职能有：主动建立与加强同各类企业的联系和合作，争取企业与学校的科研合作，为学校提供研究经费支持；对企业合作项目进行合同管理；组织和实施企业员工的短期培训。学校通过专门机构，加强了与企业在各方面的联系与合作，在学生培养、合作研究、筹集资金等方面发挥了积极作用。

5.1.2 经费支持

工程师学校承担了企业相当部分的科研任务。在法国，企业是技术创新的主体，只有不断研发新的技术和产品，企业才能在技术快速发展、产品换代频繁、竞争异常激烈的市场中处于不败之地。因此，企业一方面自主研发，另一方面把研究经费投向学校，企业在获得技术成果的同时也培养了人才，这对企业是一举两得的好事。对于学校来说，既解决了研究经费，增加了学校的收入，又提高了教师的研究水平，培养了学生解决实际问题的能力，为工业进步做出了贡献，扩大了学校在该领域的影响。例如南特中央理工学校（École Centrale de Nantes），其海洋工程和土木工程特色突出，优势明显，学校科研紧密结合区域经济优势，不断开拓企业合作，学校总经费的25％来自于企业，其中相当部分来自于企业提供的研究经费。

企业向学校赠送教学实验设备。学校为企业提供继续教育，培训企业的人才需求和新产品研发依赖于学校，而对于改善学校人才培养和科学研究条件，企业的资助是非常重要的。以法国中央理工大学集团为例，由于很多毕业生在各大企业位居要职，学校比较容易从企业获赠实验设备。此外，企业员工因要不断面临新技术、新知识的挑战，终身学习已成必然。因此，学校发挥自身优势，为企业提供智力支持和人才保障，为企业员工继续教育承担培训任务。

5.1.3 课程建设

法国工程师教育在很多方面都有企业的参与。实际上，工程师大学校中的技术课程都是由真正的工程师来承担的。这些工程师不仅传授知识，还带学生到现场观摩。企业觉得这是树立自己良好形象的机会，通常会推荐最好的工程师到学校讲课。工程师们常常充满激情，倾授自己的工作所得，这类课程很受学生欢迎。

企业有关专家和工程师直接参与学生培养。学生培养以企业需求为导向，实践教学贯穿学生培养的全过程。工程师学校教师一般由三部分构成：第一部分是全职教师，他们大多有很好的教育经历和学术背景；第二部分是来自其他大学的访问学者和兼职教授；第三部分也是最有特点的一部分，学校从一些大公司和企业的高层中聘请有实践背景的专家担任兼职教授，他们有丰富的工程实践经验，了解工业和市场需求，承担一定量的教学任务和指导学生的工作，直接参与三年逐级递进加强的实习环节，使得学生的培养更好地面向社会的需求和未来的发展趋势，这对培养工程师是非常重要的。

注重教学与实际结合密切，这一点主要通过几个方面体现：

（1）与企业共同制订课程，教学内容根据企业的需要不断地调整，所以法国工程师教育没有指定教材和课本，只有老师的讲义，学生需要有非常好的记笔记

的能力。

（2）相当一部分教师是聘用的经验丰富的企业工程师。

（3）学校里设有与专业相应的工作车间及实验室，学生可以自己设计制作产品。

（4）让学生搞课题研究，研究题目都来自实际问题，由于规模小学生少，这些事做起来相对容易。

（5）越来越多的工程师学校都办有与自己专业相关的下属企业，企业技术人员参与教学，学生通过实习参与企业管理及生产。

以法国国家高等航空学校为例：法国国家高等航空学校有60名专职教授，1000多名兼职教师，其中大部分来自企业，他们或给学生做讲座，或直接给学生上专业课，或指导学生专题学术小组，或指导学生实习。在企业专家的指导下，很多学生在二、三年级时就与很多大公司、企业甚至跨国公司接触，并直接参与一些公司的产品设计和创意，企业从中物色、选拔理想的员工。因此，很多学生往往在三年级就被著名的大公司“预定”，这些学生毕业后能很快适应企业的需求，成为企业的骨干力量。

5.1.4 实习就业支持

法国工程师职衔委员会还要求学生必须有足够的实习，其中最少有3个月到企业实习。大部分实习是在学生的课程全部结束后开始的，通常80%的学生可以通过这个途径被实习企业录用。

在法国工程师培养过程中，一条很重要的经验就是与企业紧密结合的大量的工程实践环节，三年时间内累计有一年多时间的实践教学环节。校企实践方面的合作主要有：全程设计实践教学课程体系，切实落实认识实习、课程设计、毕业实习等环节的时间和基地安排，在培养方案制定、课程大纲设置过程中广泛听取相关企业的意见，让企业感受到自身也是培养和选拔未来员工和企业领导者的主体。工程师高校与大型骨干企业建立人才培养战略联盟，鼓励企业设立奖学金，建立固定的学生生产实习基地，依据工程师模式培养宗旨，聘请一批实践经验丰富、工程能力很强的企业工程师担任学生实习教师。在法国，企业积极参与高等工程师学校人才培育计划，建设强有力的产学研实习基地。

高校科技产业的作用是促进高校与企业之间的技术转移，促进科技成果产业化。由马赛中央理工学校和3个研究所、130个企业形成的马赛科技园区，是法国光学、机械、能源、微电子中心，园区为整合高校资源、促进高校与企业及研究所的合作、帮助企业技术创新发挥了积极的作用。由马赛的经验可知，高校发挥自身优势，建立专业化、规模化和规范化的科技中介服务机构是非常必要的。

学校获得企业提供的培训税。法国政府制定了一项非常特殊的强制税收制度，企业每年必须向地方财政上缴上年员工工资总数的1%的培训税，作为学校

学生的实习培训费用。

地方财政根据企业接受实习学生的数量和实习时间，按一定比例将企业上缴的培训税返还给企业，这就从政策上提高了企业接受学生实习的积极性。由于企业有选择向哪些学校提供实习助学金的权利，因此学科特色符合行业需求、生源好、学生素质高、杰出校友分布广泛的学校就能得到更多企业资金的支持，为学生争取到更多更好的实习机会。这一税收政策极大地调动了学校和企业的积极性，激发了企业与学校合作的内在动力，为工程师实践能力和创新能力的培养提供了政策保障。例如巴黎中央理工学校每年需要 800 多个学生实习岗位，而相关企业能提供 3000 多个岗位供选择，可见学校和企业在学生实习环节的合作上已走上了互利双赢、良性循环的轨道。

法国工程师大学校的毕业生在毕业 6 个月后大约有 90%都能找到理想工作，但是综合大学里的一些专业就很难找到工作。大约 80%的学生毕业后会进入企业，最初的职位可能是技术工程师，经过一定的锻炼后，基本都能走到主管的位置。从薪水来看，工程师大学校的毕业生每年的税后薪水大约是 3 万欧元，平均每个月 2500 欧元，而作为国家公务员的小学教师起薪不到 1500 欧元。

5.2 校企合作实例

5.2.1 高校实例

1. 国立路桥学校

企业职员参与教学，提供了工业界的最新技术、资料和信息。在全年 10300 学时教学中，由在职工程师和企业技术管理人员担任的课程占 3/4。

从课程设置中可以看出，企业实习成为教学不可分割的组成部分。

毕业生在法国企业界担任要职。

2. 法国中央理工大学集团

法国中央理工大学集团的合作企业众多，包括阿海珐输配电有限公司、巴黎银行、法国电力集团公司、赛峰集团、标致雪铁龙公司等。合作企业通过举办学校宣讲会、组织学生参观公司，可以直接与学校各专业的学生进行接触，促进学生与企业的交流。巴黎中央理工学校还定期举办职业圆桌会议、国际实习开放日等活动，邀请企业到校与学生进行面对面的交流。

法国中央理工大学集团合作企业主要有：

- AREVA
- BNP PARIBAS
- EADS

- EDF
- GDF SUEZ
- GENERALI
- GROUPE SAFRAN
- McKINSEY&COMPANY
- PSA PEUGEOT CITROËN
- SAP
- SOCIÉTÉ GÉNÉRALE
- VALLOUREC

法国中央理工大学集团校企合作的几个关键数据：

- 12 家深度企业合作伙伴
- 8 家友好企业合作伙伴
- 100 家就业合作伙伴
- 多家教学方向企业合作伙伴
- 10 种开展校企合作的不同模式

5.2.2 企业实例

1. 道达尔

1）道达尔公司简介

道达尔公司（TOTAL）是全球四大石油化工公司之一，在全球超过 110 个国家开展润滑油业务。2003 年 5 月 7 日全球统一命名为道达尔，总部设在法国巴黎，旗下由道达尔、菲纳（FINA）、埃尔夫（ELF）三个品牌组成。该公司是 1998 年 11 月法国道达尔公司与比利时菲纳石油公司合并，及 2000 年 3 月道达尔菲纳石油公司对法国埃尔夫公司购并这两次交易后的产物。

该公司目前是全世界第四大石油及天然气公司，业务遍及 120 余国家，员工总数 12 万多人，2002 年营业额达 1025 亿欧元，总资产为 850 亿欧元。公司前六位股东为法国巴黎巴银行（0.2%）、法国 AREVA 公司（0.8%）、法国兴业银行（0.7%）、布鲁塞尔朗贝尔集团（3.4%）、比利时国民证券公司（1.2%），其余部分股份为内部员工、集团关联企业和社会公众持股。该公司最高机构为执行委员会，下设战略及风险评估部、财务部、人事部等三个行政部门及上游（原油和天然气的勘探开发、天然气和电力）、下游（炼制和成品油销售、原油和各类成品油的国际贸易）、化工品三个生产部门。

2）道达尔公司对工程师学校的支持和合作

道达尔公司对工程师高校提供专家讲座，支持实习。资助教学和研究的课题，以满足企业自身所面临的挑战。集团亦参与其业务相关的学术课程（硕士、

博士）。

例如，道达尔公司坚持创办创新知识社区。欧洲几个企业（包括道达尔、EDF）致力于在欧洲发展能源领域的创新。因此，道达尔积极支持“可再生能源”硕士教育。

“可再生能源科学与技术”硕士二年级是一门对未来影响深远的专业，致力于提高可再生能源在全球能源运用中的比重。这场国际挑战需要培养新一代研究人员、科学家及工程师，来管理未来的能源系统。进入 2011 年，巴黎高科和道达尔集团与巴黎综合理工学院携手，在法国电力集团（EDF）的支持下，道达尔和圣戈班集团与施耐德电气一同开办了该硕士专业，本专业涵盖不同类型可再生能源发电、蓄能与销售方面的四大战略性课题。

该教学计划汇集了巴黎高科旗下法国大学院的精英学院。由世界闻名的工业合作伙伴支持的“最优生（Best in Class）”教育方法为学生们提供科学、技术及专业的支持①。

道达尔公司在 2010 年为北航中法工程师学院开设过一门课程，是道达尔企业内的一名老师对学生进行培训，课程名叫 TPA（Total Professeurs Associés）。

“道达尔杯”越野挑战赛是由作为北航中法工程师学院企业合作伙伴之一的法国道达尔集团赞助，每届将从学院学生中选拔三名学生赴法参加法国巴黎中央理工学校道达尔越野挑战赛，旨在培养学生的合作、挑战与进取精神，增进企业与学院学生的交流。

工业危机管理硕士课程赞助项目（通过上海同济大学和巴黎高科集团共同设立的 IFCIM 进行）、赞助中国大学研究生赴法留学（n+i 项目）、道达尔教授协会活动、以奖学金形式赞助北京航空航天大学及天津大学等。

道达尔暑期学校是道达尔大学的一项计划，旨在帮助道达尔在全球各地的分支机构加强与当地学术机构之间的联系与交流。道达尔集团自 2006 年开始，每年 6 月底至 7 月初，邀请来自不同国家的 100 多名大学生前往法国巴黎，与道达尔集团的高级经理、相关领域的专家教授们进行为期一周的研讨会，讨论能源领域的相关问题和挑战。道达尔集团负担受邀学生在研讨会期间的交通与食宿费用。道达尔教授协会是道达尔集团资助的一个非营利性教育机构，主要对公司所在油气作业国的石油相关院校的博士、硕士及本科学生进行培训②。

2. 斯伦贝谢

1）斯伦贝谢公司简介

斯伦贝谢（Schlumberger）公司是全球最大的油田技术服务公司，在全球

---

① 资料来源：http://www.master-renewable-energy.com/zh/presentation.php。

② 资料来源：http://www.gxhbds.com/luntan/show_news/show_news5.html。

140 多个国家设有分支机构。公司成立于 1927 年，现有员工 70000 多名，2006 年公司收入为 192.3 亿美元，是世界 500 强企业。斯伦贝谢科技服务公司（SIS）属于斯伦贝谢油田服务部，是石油天然气行业公认的最好软件和服务供应商。斯伦贝谢也是一家全球化的技术服务公司，总部设在纽约，并在巴黎和海牙成立准总部机构。公司员工超过 110000 人，在全球 80 多个国家有经营活动。它源自 1927 年创立的勘测公司，经过 75 年的发展和扩张，先后收购了 20 多家公司或其他公司的业务，形成了能为客户提供实时的油气田综合服务和解决方案的综合服务公司，并将其信息技术和网络解决方案拓展到油气行业以外的其他领域。

2）斯伦贝谢公司对教育的支持和合作

斯伦贝谢公司每年都会向北航中法工程师学院提供实习机会并提供就业岗位。

在 2011 年校园招聘中，斯伦贝谢主要招聘现场工程师、油田数据技术工程师等，工作地点遍布北京、上海等斯伦贝谢在中国的各基地，部分职位如现场工程师也有可能到海外工作。

斯伦贝谢公司的基金会[①]是一个非营利性的实体，由外部组织提供赠款，通过启用 GeoMarket 推广方案，并经营自己的方案，一般通过伙伴关系。其中主要的举措是：学院面向未来，以支持妇女追求科学和技术的学习事业；非洲的科学计划，创造机会推动非洲机构的研究能力，联合世界书院奖学金计划，为发展中国家的优秀学生提供奖学金；在科学货车实验室里提供学生动手实验和与移动科学实验室的志愿者互动的机会。

认识到科学、技术和社会经济发展之间的联系，以及教育在实现个人潜能的关键作用，斯伦贝谢基金会未来计划学院颁发奖学金和支持来自发展中国家的妇女，鼓励其在科学和工程方面的国外一流大学学习。

未来计划学院在每年增长，并已成为一个强大的社区，现在已有来自 54 个国家的 194 位女科学家代表。最终获资助者预计将通过加强在本国大学的院系，深入相关的研究，或者使用其特定的专业知识以解决政策问题等一系列方式促进本国和地区的社会经济发展。最终目标是吸引和留住更多的年轻女性留在科学领域工作。

① 资料来源：http://www.slb.com/about/foundation.aspx。

第6章　国　际　化

6.1　法国工程师海外政策

法国高等教育与研发部对法国高等教育的海外输出给予极大的支持。法国政府所支持的本国高等教育的国际化，有以下三个方面：

(1) 通过185号项目，重点支持“科学与文化的辐射作用”，鼓励和发展在海外建立具有辐射作用的机构，如法国文化中心（Alliance Française）。

(2) 通过150与172号项目，支持由法国高校与工程师学校自主的国际合作项目。

(3) 鼓励和发展法国高校与科学研发机构在科研方面的国际化，提供必要的支持鼓励外国优秀人才进入到法国高等教育与科研系统中。

6.2　海外高等教育

1. 联合培养博士教育

联合培养博士及国际性博士文凭主要针对欧盟区内的大学，此种培养方式旨在推动欧盟国家高水平人才的培养，并加强学生在欧盟内部的流动性。参与该项目的国家包括德国、奥地利、西班牙、希腊、意大利、波兰、葡萄牙、捷克与乌克兰。另外，与土耳其的项目也在计划中。

2. 海外大学教育

在亚洲，法国的海外大学教育主要以博士培养（中国）或在国外优秀大学中建立法国大学分校（越南、埃及、印度）的形式来开展。

在南美洲，通过与各国自身大学网络系统的合作，法国的大学教育得以在这些国家开展，如与巴西合作的COFECUB项目，与墨西哥、哥伦比亚及委内瑞拉合作的ECOS Nord项目，与阿根廷、智力及乌拉圭合作的ECOS Sud项目等。

在北美大学间的国际合作主要体现在继续加深与加拿大在科研方面的合作，尤其加强与魁北克省在教育和科研方面的合作；与美国的合作主要体现在大学之间的学生交流、文化交流活动。

3. 海外工程师教育

法国的海外工程师教育目前主要分布在南美洲与亚洲各国。在南美，与巴西的交换生项目 BRAFITEC 促使双方在 2002～2003 年相互培养巴西与法国工程师。此类项目随后又拓展到墨西哥、阿根廷及智利。目前，法国工程师学校正在与哥伦比亚协商类似的项目。

在法国政府的支持下，法国工程师学校以不同的方式陆续将法式的工程师教育带到亚洲各经济高速发展的国家和地区。

• 以开设分支机构的方式：北航中法工程师学院，中国民航大学中欧航空工程师学院，上海大学中欧工程技术学院以及中山大学中法核工程与技术学院。

• 以双方政府间合作的形式开展：如越南“卓越工程师计划”（PFIEV）。

• 组建高水平联合大学项目，如印度 IIT-Rajasthan 项目，越南河内科技大学项目（U. S. T. H. ）。

6.3 工程师学校的国际化

国际化一直是法国各大工程师院校在办学中最重要的环节之一。每个学校也都有着自己对国际化的认识与政策，但这些政策都是本着鼓励本校学生走出去的方针。随着国际化的不断深入，尤其是发展中国家的振兴，各学校也开始陆续接受国外学生，加强学校自有的国际化水平。

1. 巴黎中央理工学校

1）整体方针：“国际视野与国际任务”

20 多年来，巴黎中央理工学校以其对国际开放而著称。国际化发展比以往任何时候都更应成为学校最重要的战略组成部分。巴黎中央理工学校将国际化作为学校一项重要的使命，并将“对全球开放”政策列入其“战略发展”的重要部分，这些政策包括：

• 学校处于全球主要国家著名大学网络的中心，受益于卓越的合作伙伴，并招收国际顶尖学生。

• 学校为学生的学习生活创造了优越的条件。他们能选修两到三门外语课程，获得半年以上的国外生活经历，参加丰富的多元文化课程和活动。学校积极开展国际研究合作，旨在培养懂法语的卓越人才。

• 学校为众多法国企业和国际企业的国际化发展输送了大批优秀的工程师和管理者，满足其在应用研究和员工培训方面的诸多需求。

校园和课程的日益国际化，以及优秀合作伙伴网络的构建，勾勒出巴黎中央理工学校的国际化蓝图。巴黎中央理工学校有志成为一个全球领先的世界性学

校，致力于培养具有科学技术背景的、能适应多元文化背景的领军人才。

2）国际化发展

优秀留学生依靠优秀合作伙伴网络。巴黎中央理工学校在亚洲、欧洲、南美、北美积极扩大自身影响力，录取顶尖学生，并拥有广泛的国际合作伙伴与合作项目，这主要包括：

• 法国中央理工大学集团同4所中国大学（清华大学、上海交通大学、西安交通大学和西南交通大学）签署的“4+4”项目。

• 法国中央理工大学集团同6所巴西大学（圣保罗大学综合理工学院、坎皮纳斯州立大学、塞阿拉州联邦大学、里约热内卢联邦大学、里约热内卢宗座大学和南大河州立大学）的合作项目。

• T. I. M. E.（欧洲顶尖工程管理者的英文缩写）卓越联盟：欧洲双文化、双语言工程师培养的领导联盟。

• 巴黎中央理工学校尽量使招生多元化，并加强同欧洲顶尖学校的合作伙伴关系，在两个伊拉斯谟世界计划（Erasmus Mundus Programme）① 的项目中充当组织协调者的角色。

• 与中国合作的TANDEM（顶尖学术发展交流和流动网络的英文缩写）项目。

• 与日本、韩国合作的BEAM（欧亚流动构架的英文缩写）项目。

3）国际化教学体制

为了让学生获得国际生活经历，让巴黎中央理工学校的工程师能在多元文化的企业环境中成为举足轻重的参与者，巴黎中央理工学校要求学生至少拥有6个月的留学经验，因为企业需要的是能在国际化环境中发挥效用的年轻毕业生。

目前，为了取得工程师学位，在校学生需要完成：

• 一学期（第8学期）的国际学术交流，在实验室或在企业；

• 允许同时取得原学校和接收学校学位的伙伴学校颁发双学位；

• 第二学年和第三学年之间的一个中间学年，可能包括6个月留学。

学校同36个国家的122所大学均签署有互派交换生的协议，因此，学生可选择在自己中意的领域进行学习或实习。

巴黎中央理工学校每年为学生提供两个赴剑桥大学交换一年的名额。这一年

---

① 伊拉斯谟世界计划是欧盟发起的一项高等教育交流计划，该项目旨在加强欧洲高等教育质量，通过与第三国的合作，促进人与文化的对话与理解。它还致力于加强欧盟和第三国的流动，以推动这些国家的高等教育机构人力资源和国际合作能力的发展。

伊拉斯谟世界计划第一期（2004～2008年）已经完成，第二期（2009～2013年）于2009年启动，在第一期基础上进行了较大程度的改革，参与国际流动的学生、学者从原有的硕士层次扩大至学士和博士层次，奖学金和研修金的资助力度大幅度提高，同时对华政策也出现一些新的积极变化，以更好地实现其三大目标：提高欧洲高等教育质量，加强欧洲高等教育在世界上的中心地位，通过推动国际合作及第三国高等教育事业的发展促进跨文化交流与理解。

中，巴黎中央理工学校的学生将完成剑桥大学工程硕士的第三学年，而剑桥大学的学生将完成巴黎中央理工学校的第二学年。每一名交换生必须返回原学校完成剩余学业。

学校同美国4所世界名校建立了基于一学期到一学年学生交换的伙伴关系：哥伦比亚大学、康奈尔大学、宾夕法尼亚州立大学和普林斯顿大学。此外，20多年来，巴黎中央理工向最负盛名美国大学派遣最优秀的学生去进行双学位进修，如麻省理工学院、斯坦福大学、哈佛大学、伯克利分校、加州理工学院等。

对巴黎中央理工学校来说，印度与中国一样是一个具有战略意义的亚洲国家。2007年以来，学校同锐坎普尔印度理工学院、班加罗尔印度科学学院及新德里印度理工学院（始于2009年）开展了交换生合作，两国的学生、教育工作者和研究人员为此做出了积极的努力。

4）校企间国际化合作

为适应跨国大型企业的期望和需求，提高学校在这些公司中的知名度，学校与众多跨国企业建立了合作伙伴关系并配合它们的国际拓展。

同样，2009年以来，中央理工大学集团每年在中国上海举办就业介绍会。校友职业研讨会吸引了15个跨国企业和超过150名来自中国和法国的中央理工毕业生参加。国际关系部门负责人克里斯托弗·克里普斯表示，该研讨会证明了中央理工大学集团能为企业选拔、培养和输送年轻的、具有国际化背景的双学位毕业生。

5）教育输出

在中国北京，第一所建立在海外的工程师学校——北京航空航天大学中法工程师学院，在2012年1月迎来了第一届毕业生。这些经历6年多培养的学生拥有完美的双文化、多学科、三语言背景。2011级新生为学院注入了新鲜血液，目前学院已有约800名学生。

作为法国对这所年轻学院密切关心的见证，2009年12月到2010年7月，法国总理弗朗索瓦·菲永（François FILLON）、前总理让-皮埃尔·拉法兰（Jean Pierre RAFFARIN）、国家教育部长吕克·沙泰勒（Luc CHATEL）和高等教育与科研部部长瓦莱丽·佩克莱斯（Valérie PECRESSE）先后访问了北航中法工程师学院。

2. 巴黎高科集团

巴黎高科集团（Paris Tech）与巴黎中央理工集团采取了不同的国际化发展路线，作为其国际发展政策的一部分，国立桥路学校决定优先同国际合作伙伴建立密切的学术联系，与它们达成双学位协议。学校国际化的重点体现在与国际知名大学的合作及双学位培养上。

目前，巴黎高科集团共拥有33个双学位协议，涉及4大洲22个国家的高等院校。双学位学制使得被选拔出的学生需要在伙伴学校完成一部分课程，他们将

由此受益于双文化背景教育，并被同时授予本国和接收国都认可的双学位。

目前，学校的合作伙伴主要包括表 2.6.1 所示内容。

表 2.6.1 巴黎高科集团的合作伙伴

国别	学校及相关学院或课程
德国	柏林工业大学（土木工程工业工程师课程） 慕尼黑技术大学（土木工程与建筑学院）
阿根廷	布宜诺斯艾利斯大学（工程学院） 滨海国立大学（圣达菲水科学与工程学院）
巴西	圣保罗大学（综合理工学院） 米纳斯吉拉斯联邦大学（贝洛奥里藏特工程学院）
保加利亚	索菲亚土木工程大地测量与建筑大学校
加拿大	蒙特利尔综合理工大学
中国	上海同济大学（土木工程系）
西班牙	马德里综合理工大学（隧道港口与土木工程高等技术学院、工业工程高等技术学院） 巴塞罗那加泰罗尼亚综合理工大学（隧道港口与土木工程高等技术学院） 桑坦德坎塔布里亚大学（土木工程高等技术学院） 瓦伦西亚综合理工大学（土木工程高等技术学院）
希腊	雅典国立技术大学
匈牙利	布达佩斯技术与经济大学（土木工程系）
伊朗	德黑兰大学（技术学院）
意大利	罗马第二大学（工程学院） 特伦托大学（工程学院） 米兰理工大学（土木工程与环境学院、数学工程与管理系、工程材料系、工程建设和建筑学院）
日本	东京大学（工程学院） 东京技术学院（工程学院和科技学院）
黎巴嫩	贝鲁特高等工程师学院
摩洛哥	卡萨布兰卡哈斯沙尼亚公共工程学校（土木工程系、水利工程系、环境学院、地理信息科学系）
波兰	华沙理工大学（土木工程学院） 弗罗茨瓦夫理工大学（土木工程学院、机械工程学院、计算机科学与管理学院）
葡萄牙	波尔图大学（工程学院）
捷克共和国	布拉格技术大学（土木工程学院）
罗马尼亚	布加勒斯特建筑技术大学
俄罗斯	新西伯利亚国立大学（力学和数学系、物理学院、经济学院）
瑞典	斯德哥尔摩皇家理工学院（建筑艺术学院、工程科学学院）
突尼斯	突尼斯国家工程学院
越南	国立河内高等土木工程学院（交通运输基础设施）

3. 综合理工学校

综合理工学校（EP）是于1794年创立的法国工程师大学校，创立时校名为“中央公共工程学院”。它是一所公立的教学、科研机构，隶属于法国国防部，是法国著名的高等学府。学校以军事化管理、培养法国政界与企业界的领军人物而著称。由于学校的特殊性，综合理工学校的国际化战略也有着其特殊的政策，目前，在校的外国留学生大约有700多名。

随着国际化的不断深入，综合理工学校也在逐步扩大其国际化学生的招收，每年综合理工学校接收学生情况：综合理工学校工程师阶段约100名学生（20%增长），硕士生约100名，博士生150多名，其中国际学生约占50%。此外，通过国际交流项目，每年学校还招收约40名留学生，通过实习项目，每年约有30多名实习生，目前，校内共有来自64个国家的学生。

1）学生的国际动向

大约84%的综合理工学校学生在国外交流约9个月的时间，35%的学生的第四学年都在国外度过。他们去的都是国际知名大学，如麻省理工学院、斯坦福大学、蒙特利尔理工学院、帝国理工学院、代尔夫特理工大学、苏黎世联邦理工学院、慕尼黑工业大学、瑞典皇家理工学院、米兰理工大学、清华大学等。

2）教职工情况

综合理工学校目前有18%的教授来自国外，在其实验室中，有100多名外国博士后进行研究工作。

3）国际化发展

综合理工学校与许多世界一流大学建立了一个独特的合作网络，这个网络包括179个合作协议。截至2008年，综合理工学校共接待了37个来自20个国家的外国代表团，大部分来自亚洲（新加坡、印度、越南、日本、印度尼西亚），拉丁美洲（巴西、阿根廷、秘鲁、墨西哥），欧洲（瑞士、西班牙、罗马尼亚、乌克兰、俄罗斯）。2008年综合理工学校共组织23次赴外考察（德国、阿根廷、巴西、贝宁、保加利亚、加拿大、智利、中国、西班牙、美国、印度、以色列、意大利、日本、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、瑞士、新加坡、瑞典、土耳其、乌克兰、越南）。

4）出国学习的机会

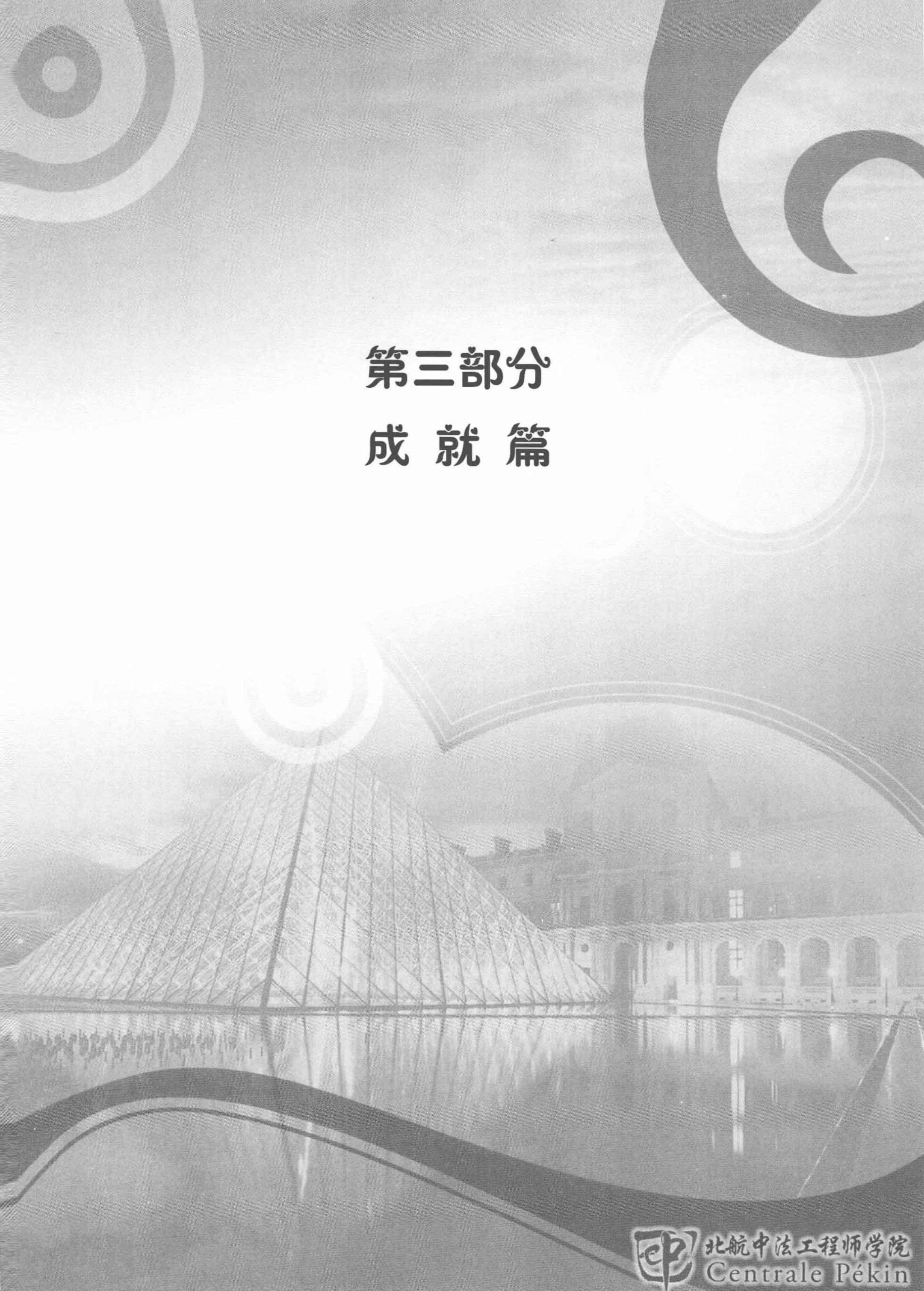
外语学习：所有工程师阶段的学生至少学习包括英语在内的两门外语。2008年，在校的两个年级的学生，369名学习德语，351名学习西班牙语，76名学习日语，68名学习瑞士语，59名学习汉语，48名学习意大利语，41名学习阿拉伯语。此外，有20%的学生学习了第三门外语。

国外实习：综合理工学校工程师阶段的学生和硕士生有机会并且被鼓励去国

外公司、国际组织或者国外实验室实习。

国外的专业化培训：综合理工学校工程师阶段的第四学年更加专业化，学生可以去国外大学学习。

博士生的国外管理：在综合理工学校研究生院的学生可以在国外的实验室完成他们的博士论文。



第三部分

成 就 篇



前　言

法国工程师学院位于法国高等教育体系的顶端，在200多年的历史中，以独树一帜的教育模式不仅培养出了许多伟大的科学家与国家领导人，还培养出了更多杰出的设计师、建筑师和企业家等，成为法国众多杰出人才的摇篮和聚集地。

法国工程师学院以培养精英为目标，一如既往地开发学生的综合能力和领导潜能，永不满足地去探索更好的培养模式。学院在开设各种精品专业课程之外，还开设许多有关经济管理、团队合作、政治学、历史学等课程或活动，以让学生更全面地提升自身技能，扩大知识面，以适应社会的发展需求。另外，学校还非常重视学生在企业或部门的实习，在实践中让学生加深对知识的理解并积累实际经验。在这种特色鲜明的培养模式下，法国高等工程师院校人才辈出，在学术界、政治界、工程界和企业界都培养出了大量举世闻名的人才，为法国乃至世界的社会发展，作出了不可磨灭的贡献。

本部分按科学泰斗、工程精英、政界领袖和工业巨子四个章节来分别介绍这些出自工程师院校的伟人们的生平经历和奋斗轨迹。由于工程师院校产生的杰出校友不胜枚举，在本书中不能一一叙述，因此精心筛选了60位具有代表性的人物及故事，从获得诺贝尔奖的科学家们，到创造人类建筑奇迹的设计大师，从叱咤风云的国家元首，再到打造工业帝国的企业开拓者，期望从这些时代精英身上，了解和认识法国高等工程师院校及其培养模式的特色之处及优势所在，从而思考和探索适应中国社会的高级工程师人才的培养机制和道路。

本部分编写工作由萨日娜、殷传涛、陈威、崔敏、林立婷、宋萌、王敏、于珊老师共同完成。

目　录

第1章　科学泰斗

科学的道路注定是不平坦的，世界上有太多的人为了科学的探索而奋斗终生。他们睿智的头脑、无私的胸怀和严谨的态度让我们为之钦佩和感动。感动之余，我们不禁会用科学带给我们的逻辑自然地联想，这些伟大人物的成就来自何处？因为没有人生而知之，所以成功必然需要平台，这些平台包括高等学府、学术组织、研究协会等。在这些平台之中，我们发现法国的高等工程师院校也是培养科学大师的一片沃土。

1.1　安东尼・亨利・贝克勒尔

安东尼・亨利・贝克勒尔，1903年诺贝尔物理学奖，综合理工学校

安东尼・亨利・贝克勒尔（Antonie Henri BECQUEREL）1852年出生于巴黎的一个科学世家——贝克勒尔家族。贝克勒尔在自然博物馆里出生长大，家教严格，受祖父及父亲的影响为人亲切和蔼，待人礼貌，从小偏爱自然科学。他的独子让・贝克勒尔也同他曾祖父、祖父及父亲一样走上了物理学研究的道路，随后也成为法国科学院（Académie de Scienus）院士，并在巴黎自然博物馆中担任物理学教授。

贝克勒尔一生中做出的最大贡献是发现了天然放射性，1903年与居里夫妇一起荣获诺贝尔物理学奖。贝克勒尔的成功深受家庭影响，他曾开玩笑说："如果我父亲能等到1896年，发现天然放射性的人应该是他。"

1872年贝克勒尔进入综合理工学校学习，两年后进入国立路桥学校，1877年毕业，获得工程师学位，并以工程师身份进入国家桥梁公路工程局。1878年他被任命为巴黎自然博物院助理研究员。1888年他以磁场中平面偏振光的研究获得了博士学位。1889年他当选为法国科学院院士。1892年继其祖父与父亲之后贝克勒尔被任命为巴黎自然博物院物理学教授。1894年他升任为国家桥梁公路工程局总工程师。1895年贝克勒尔又被任命为综合理工学校教授。1908年他出任法国科学院物理学院院长，同年又被选为科学院常务秘书。

贝克勒尔早期一直致力于光学的研究。1875年起他的研究兴趣转向法拉第发现的平面偏振光的偏振面在磁场中的旋转问题，接着他又研究地磁对大气的影响。1883年他开始研究红外光谱。1886年他又转向研究晶体对光的吸收。他利用某些磷光晶体在红外光照射下的光释进行视觉观察，研究晶体及其他物质对光

的吸收，特别是研究光对偏振平面及其传播方向的依赖性。正是由于这些研究，1888 年贝克勒尔获得了博士学位，并于 1889 年入选法兰西科学院。

1895 年伦琴发现了 X 射线，这件事大大激励了贝克勒尔的兴趣，他不断思索这种穿透射线是怎样产生的。他在对 X 射线进行研究的同时推测可见光和 X 射线可能是由同一机理产生的，于是他马上开始实验荧光物质会不会产生 X 射线，但他最初的一些实验都以失败告终。就在这个时候，彭加勒发表了一篇介绍 X 射线的文章，其中提到荧光物质是否会同时辐射可见光和 X 射线的问题，使他大受鼓舞。贝克勒尔用非常厚的黑纸包封住一张感光底片，即使太阳晒一整天也不会使底片感光。然后把铀盐放在黑纸上，在太阳下晒几个小时，发现照相底片被曝光，并留有晶体的雾翳像。这样贝克勒尔认为他的推测被证实并得出结论：铀盐在强光照射下不但会发可见光，还会发出穿透力很强的 X 射线。

历史上的伟大发现经常是伴随着偶然产生的，贝克勒尔似乎不经意间又为我们证实了这一说法。在继续实验的过程中恰巧有几天巴黎阴雨连绵，他把铀盐和黑纸包裹的底片一起放在暗室的抽屉里，按照原来的推论当没有日光照射的情况下底片是不应该出现晶体雾翳像的。然而出乎贝克勒尔预料，当底片显影后同样出现了晶体的雾翳像。接着他又用不发光的铀化物进行实验，同样在底片上形成雾翳像，这就可以说明这种穿透性射线和荧光无关。后来贝克勒尔又用其他发光晶体进行实验，发现只有含铀的晶体才能产生穿透性射线。最后他用纯铀进行实验，发现其穿透性辐射强度要比铀盐高出三四倍，因此他得出结论，这是铀元素的一种特性。后来，贝克勒尔又用实验证明这种射线是铀放射的，像 X 射线一样能使周围的气体电离，但又与 X 射线不同，可以被电场或磁场偏转。当时这种射线被称为贝克勒尔射线。

后来经过居里夫妇等人的努力，发现钍、钋、镭等元素都能放射这种射线，于是把这种现象取名为放射性，把这类物质称为放射性物质，从而确认了天然放射性的发现。贝克勒尔和居里夫妇在放射性方面的研究是相互启发，交替进行的。居里夫妇在贝克勒尔研究的基础上发现了更多的放射性物质，而后贝克勒尔又做了两项重要工作。1900 年他从镭射线在电场和磁场中的偏转角度测出射线中含有带负电的粒子，后来称为 β 射线。1904 年他又最先发现了放射性衰变。

天然放射性的发现毋庸置疑是贝克勒尔科学生涯中最耀眼的硕果，这一划时代的事件打开了微观世界的大门，标志着原子核物理学和粒子物理学的诞生，为日后在工业、农业、医学和科学研究上的重要应用奠定了夯实基础。贝克勒尔因发现天然放射性而获得 1903 年的诺贝尔物理学奖的一半，另一半授予居里夫妇，表彰他们对贝克勒尔发现的放射现象所做的卓越贡献。

除了 1903 年获得诺贝尔奖之外，贝克勒尔还获得过多种荣誉和奖项：1900 年获得拉姆福德奖（Médaille Rumford），1901 年获得海姆霍兹奖（Médaille Helmholtz），1905 年获得巴纳德奖（Médaille Barnard）等。此外，他还荣任英

国伦敦皇家学会（Royal Society）外国会员、柏林科学院（Audcmie de Borlin）外国院士等头衔。

科学界为了表彰贝克勒尔的杰出贡献，将放射性物质射线定名为“贝克勒尔射线”。为了纪念他，1975 年第 15 届国际计量大会将放射性活度的国际单位命名为贝克勒尔，简称贝可，符号 Bq，同时原单位居里作废。贝克勒尔一生都在科学的世界中追逐探索，他对知识的渴求，他勤勤恳恳的态度，他丰富的知识量，他坚持不懈的精神，甚至他与生俱来的天赋都注定贝克勒尔一定会成就这一伟大的历史发现。

然而在发现放射性的初期，人们并不了解它的危害，贝克勒尔由于在毫无防护的情况下长期接触放射性物质健康受到了严重损害。当时医生劝他休息，他却舍不得离开实验室：“除非把我的实验室搬到疗养的地方，否则我决不离开！”就这样，1908 年 8 月 24 日，贝克勒尔光辉而短暂的生命被放射线划上了句点，他的遗体安葬在布列塔尼的克鲁瓦西克，享年仅 56 岁。

1.2 乔治·夏帕克

乔治·夏帕克，1992 年诺贝尔物理学奖，国立巴黎高等矿业学校

乔治·夏帕克（Georges CHARPAK）1924 年 8 月 1 日生于波兰栋布鲁夫卡（现属乌克兰）的一个犹太家庭，于 2010 年 9 月 29 日在巴黎逝世，享年 86 岁。

他 7 岁时随他的父母迁居法国巴黎。15 岁时加入反法西斯青年组织红鹰（Faucons rouges）。在第二次世界大战期间，1941 年起以雅克·夏波蒂埃（Jacques CHARPENTIER）的化名参加法国抵抗运动，1943 年被德国法西斯俘虏，关进德国达豪集中营一年之久。据夏帕克回忆，会说多国语言是帮助其在集中营中生存的一个重要的有利条件。虽然他在抵抗运动中表现活跃，但他加入法国国籍的申请一直被拒绝，直到 1946 年，夏帕克才以波兰矿工的身份获得法国国籍。1945 年夏帕克被巴黎高等矿业学院录取，1947 年获得工程师学位。与工程师事业相比，夏帕克更醉心于科学研究，1948 年进入法兰西学院（Collège de France），在约里奥·居里领导的核化学实验室从事研究，1955 年获物理学博士学位。

从 1959 年起，夏帕克进入设在瑞士日内瓦的欧洲核子研究中心（Centre Européen pour la Recherche Nucléaire，CERN）的同步加速器实验室，从事高能粒子物理学的研究工作。夏帕克是日内瓦大学名誉博士。20 世纪 60 年代初夏帕克参加了一些重要的物理实验，例如，μ 子磁矩的精确测量和利用 π 介子进行核结构的实验研究。同时，他把注意力集中到对粒子物理实验具有普遍意义的新型粒子探测器的探索上。他曾经研究过好几种新型的火花室，火花室的特点是不必用照相方法，而是利用电流分配和脉冲延迟技术读出粒子的信号。粒子探测技

术的重大突破发生在1968年，这一年夏帕克首次提出多丝正比室的研究成果。多丝正比室是用于粒子物理学实验的重要探测装置，是由许多并行丝线排列而成的，置于两块阴极平面之间，整个设备是包括阴极平面及丝网在内的一种层状结构物。在1968年提出多丝正比室的同时，夏帕克就致力于进一步发展多丝正比室。其中一项就是漂移室。漂移室的结构和多丝室基本相同，预先测定电子在气体中漂移速度，通过测量从粒子通过瞬间产生原始电离到电离电子漂移到阳极丝产生电信号之间的时间间隔，由此可以确定原始电离距离阳极丝的位置。这样就可以大大提高测量径迹位置的空间分辨率，达到小于0.1mm，同时保持多丝正比室的优点。这一设想由夏帕克和他的合作者以多种形式实现，进一步推动了实验粒子物理学的发展。

夏帕克1968年的发现带动了不同类型丝室的大规模发展。目前，粒子物理学每一项实验都要用到某种类型的径迹探测器，这些探测器都是从夏帕克最初的发明发展而来的。夏帕克一直处在这一发展的中心地位，数以千计的科学家，包括在欧洲核子研究中心和在其他地方工作的科学家，都得益于这一发展。里希特和丁肇中于1974年发现粲夸克，并由此获1976年诺贝尔物理学奖，在他们的工作中就使用了几种多丝正比室。1983年，欧洲核子研究中心发现中间玻色子，也用到了多丝室。从20世纪80年代中期开始，夏帕克积极地从事把多丝正比室这一系列探测器推广到粒子物理学以外的领域，使高能物理的技术成果直接为人类谋福。在他的指导和参与下，这一技术已经有效地运用到几乎所有成像和精确显微的领域里，特别是在生物学和医学方面。在日内瓦大学医学中心和法国一些医疗中心，上述仪器已成功地应用于X射线和β射线的成像诊断中。由多丝正比室引发的一系列新探测器在实际应用方面取得的成就越来越引人注目，这门新技术显示出了广阔的前景。20世纪70年代后，夏帕克和他的合作者进一步把多丝正比室发展成为具有更高径迹定位精度的漂移室。这些新型的粒子探测器性能大大超过了以往各种探测器，使实验粒子物理学迅速改变了面貌。可以说，夏帕克发明多丝正比室是粒子探测器发展史上的一个里程碑。1979～1989年，夏帕克和他的同事们成果累累，不断有新的发明，特别是一种多步雪崩室，可用于光子探测和离子辐射成像。作为粒子探测器大师，他在同行中享有崇高的威望。他的研究成果为研究粒子间的相互作用，提供了科学手段，是一项极富开创性的研究成果，可能最终会推动太阳能的开发，促进了粒子物理学实验的发展。

夏帕克1985年成为法兰西科学院成员和巴黎市工业物理化学学校（École Supérieure de Physique et de Chimie industrielles de la Ville de Paris）教授，1989年获欧洲物理学会“高能与粒子物理奖”，1992年因发明多丝正比室，推动粒子探测器发展获诺贝尔物理学奖，这是一人独得诺贝尔物理学奖的最后一次。夏帕克也成为战后唯一一位在核物理和粒子物理方面获得诺贝尔奖的法国科学家。

夏帕克在进行科研活动的同时还积极参与社会活动。自1996年起，在法兰西科学院的支持下，夏帕克和他的同事们倡导了一项小学科学教学的革新运动——“动手做”，这一实验活动在教育系统和社会界引起极大的反响。“动手做”活动旨在引导孩子参加物理实践和书面与口头的表达，帮助学生学习语言、学会独立做事，并尊重他人人格。该实验得到许多教师的大力支持，在全国形成一个实验网络，并且与其他教育部门建立了协作关系，在各方（教育顾问、教师培训中心、科学普及人员、科学家、研究员、工程师、科技大学学生、工程师学校学生、学生家长等）的支持和参与下，“动手做”活动得以顺利普及与推广。2009年，夏帕克对国际热核试验反应堆（ITER）的建立提出反对意见，他认为该项目的预算过高，已影响到了其他科研活动的经费，但他同时认为，能源问题是一个很紧迫的问题，节约能源，用绿色能源来代替造成全球变暖的矿石燃料刻不容缓。

2011年5月，巴黎市工业物理化学学校建立了以“夏帕克”命名的创新基金。法国还有数所乔治·夏帕克中学。他一直处于该研究领域的最前沿，同时他淡泊明志，甘为人梯的高尚品格也为科学界称颂。

1.3 伊夫·肖万

伊夫·肖万，2005年诺贝尔化学奖，里昂高等化学、物理及电子学校

伊夫·肖万（Yves CHAUVIN）出生于1930年，1954年获得里昂高等化学、物理及电子学校（Éocle Supérieure de Chimie，Physique et d’Électronique de Lyon）授予的工程师文凭，任法国石油研究所教授。他将毕生的精力都投入在法国石油研究所（Institnt Frinçai de Pétrole）的工作中，在这家研究所，他设计并完成了四项大型的、在国际市场上获得巨大商业成功的工业方法。

伊夫·肖万早在1971年便建立了烯烃“换位合成法”的理论基础，一项用于石油衍生品生产的合成技术。这项以他的名字命名的合成机制，随后便由他的同仁格拉布与施罗克给以研发，由他们俩合作完成了一整套化学合成所需要的催化剂。换位合成法是指在换位反应中，双原子分子可以在碳原子的作用下断裂，从而使原来的原子组改变位置。所有有机物质都含有碳这种化学元素。碳原子可形成长的链条和链环，将氢和氧等原子固定在一起，形成双原子化学分子。地球上的所有生命都以这些碳混合物为基础，不过所有生命体都可以通过人工有机合成而成。打个简单的比方，换位合成法就类似于跳舞时两对舞者相互交换舞伴。催化剂研究是当今化学科研的首选。它可以让化学生产更“干净”、更低能耗，并消灭生产过程中衍生的有害物，达到人们所说的“绿色化学”。

在上述三名科学家的努力下，换位合成法现在变得更加有效，反应步骤比以前简化了，所需要的资源也大大减少，材料浪费也少多了；使用起来也更加简

单，只需要在正常温度和压力下就可以完成，对环境的污染也大大降低。换位合成法使人们向着“绿色化学”又迈进了一大步，大大减少了有害废物对人们的危害。

伊夫·肖万与他的两位美国同事共同获得了2005年诺贝尔化学奖。诺贝尔委员会在授予这三位科学家诺贝尔化学奖的文告中称，他们是因在有机化学的烯烃复分解反应研究方面做出了贡献而获奖的。这一方法是研究碳原子之间的化学联系是如何建立和分解的，是一种产生化学反应的关键方法。他们所发现的复分解方法被广泛应用于化学工业，主要用于研发药品和先进塑料材料。换位合成法的发现，将为化学工业制造出更多新的化学分子提供千载难逢的机会，例如可制造出更多新型药物等。

法国科学工程院的让·马里·巴塞德称：“伊夫·肖万一直在做涉及面极其广泛的科学研究，思路新颖独特，总是走在时代的前沿。”

1.4 弗雷德里克·约里奥·居里

弗雷德里克·约里奥·居里，1935年诺贝尔化学奖，巴黎市工业物理化学学校

弗雷德里克·约里奥·居里（ Frédéric JOLIOT CURIE)，原名让·费雷德里克·约里奥，1890年出生于法国巴黎。约里奥的家没有学习气氛，但是他从小喜欢读书，尤其钻研自然科学。约里奥瞒着大人在洗澡间里做小实验，常常闯祸，不是打破了洗脸瓷盆，就是砸碎了地上的瓷砖。所以在大人看来，约里奥是一个十分淘气和调皮的孩子。其实，他们根本不了解约里奥心目中的科学理想。他非常崇敬法国大科学家巴斯德和居里夫妇，不但阅读他们的生平传记，还模仿他们的科学生活。他特地在洗澡间的墙上贴了一张居里夫妇在实验室里工作的大幅照片。1915年约里奥进巴黎拉卡那中学念高中。1918年约里奥考取居里夫妇发现镭的巴黎市工业物理化学学校，每门功课都是第一。不久，约里奥应召入伍服役。战后，他回巴黎市工业物理化学学校一边工作，一边在朗之万教授指导下学习。约里奥的兴趣在物理、化学方面，他请求朗之万教授接收他在实验室工作，开始朗之万因为他没有在高等学府接受正规教育而拒绝了。后来约里奥一再请求，感动了朗之万，终于接受了他的请求。1925年，在郎之万的推荐下，他成为居里夫人在放射性学会的特别助理，并结识了居里夫妇的长女伊伦·居里。二人志趣相投，于1926年结婚，婚后不久，这对夫妇同时将他们的姓氏更改为约里奥-居里。在居里夫人的坚持要求下，他在从事放射性元素电化学分析期间获得了理学博士学位。其后，他同时供职于巴黎理学院（Faaulté des Sciences de Paris）和法国国家科研基金会（Caisse Nationale des Sciences)：1932年法国镭研究院（Institnt du Radium）助理，1933年讲师，1935年教授，1936年研究

主任。

在担任巴黎理学院讲师期间，他与妻子合作研究原子结构，主攻原子射线。1932 年在云室实验中取得第一张同时产生的正负电子对的照片。他们对中子的发现，也做出了重要贡献，1932 年 1 月，就一种强穿透性粒子发表论文，同年 2 月，经查德威克研究，确定为中子。1934 年，他们用钋产生的 α 粒子轰击铝，产生出中子和正电子，生成放射性磷，首次获得人工放射性物质。他们用同样方法又制成许多其他放射性物质，并发现放射性同位素在医学和生物学上有广泛用途。但是，他们曾两次与诺贝尔奖失之交臂：约里奥·居里夫妇最早在实验中得到中子，但未能正确识别而使得这一荣誉最终归结到卢瑟福的学生查德威克头上，查德威克因发现中子而获得 1935 年诺贝尔物理学奖；约里奥·居里夫妇最早在实验中得到正电子，同样因为未能正确识别而使得这一荣誉最终归结到卡尔·戴维·安德森头上，安德森因发现正电子而获得 1936 年诺贝尔物理学奖。不过，因为稳定的人工放射性的发现，他们获得了 1935 年诺贝尔化学奖。这一发现进一步证明了原子并不是像科学家们以往所认为的那样是稳定的、不可再分的。这也是利用原子能和制造原子弹的第一步。1937 年，约里奥·居里被任命为法兰西学院教授和国家科研基金会原子合成实验室主任。1938 年底，哈恩等人发现核裂变不久，约里奥·居里也独立发现了这一过程，并提出裂变中产生的许多中子有可能发展成链式核爆炸反应。他先于美国的费米将这一发现发表在了《自然》杂志第 143 期上。约里奥是爱因斯坦在与罗斯福总统的信件中提及的科学家之一，爱因斯坦称他为链式反应的主导科学家之一。裂变反应的发现震惊了科学界。铀裂变的发现找到了盘旋原子能的途径，就是可以通过链式反应，不断供给核分裂所需要的大量中子。原子弹就是根据重核链式反应的原理做成的。重核的裂变，使人类终于找到了一种打开原子能宝库的钥匙，现在也许可以比较肯定地说，原子能是人类与大自然斗争所获得的最大报酬，它几乎彻底地解决人类未来几百万年不断增长的能源需要，成为人类了解自然、改造自然、并从自然中获得最大自由的有力斗争武器。

约里奥·居里夫妇还取得了另外一个可喜的成果。他们为爱因斯坦的“质能关系”的公式带来了可靠的证据：某些拥有能量的辐射是具体的粒子组成的，而原子质量的消减亦可相应地释放出能量来。他们所取得的这个成果立刻传遍了世界，轰动一时。

约里奥·居里的科研并不是一帆风顺的，尤其是在二战这样的背景下。二战期间，他们要避免德国人抢先利用他们的发现。因此，与他们一起从事裂变研究的同事大都转移到英国。而弗雷德里克·约里奥继续留在巴黎，转入其他研究和从事抵抗运动。伊伦和她的孩子们则在瑞士度过战争岁月。战后，弗雷德里克开始担任行政职务。1945 年他参加了法国原子能委员会（Commissariat à l'Énergie Ationgue）的成立，戴高乐将军任命他为高级理事。1948 年，他监督了法国第

一座核反应堆的建成。在伊蕾娜去世之后，他重新开始领导巴黎理学院核物理和放射性学会的工作，同时保留他在法兰西学院的职位。1958 年，他被推选进入法兰西科学院。

约里奥·居里并未把自己的活动局限在实验室里，他同时还是一个伟大的和平战士。作为第一、二两次世界大战的亲身经历者，约里奥·居里夫妇深知不义的战争给人类带来的灾祸。尤其是作为一个杰出的科学家，当战争贩子利用核武器对人类进行新的战争威胁时，他们更感到自身责任重大。正如弗雷德里克所庄严宣布的："科学家的天职叫我们应当继续奋斗，彻底揭露自然界的奥秘，掌握这些奥秘便能在将来造福人类。但同时我们应当下决心参加社会劳动，和人民一起保证我们的发现只供和平之用。"他们积极致力于世界的和平事业，为保证科学发明用于增进人类的富裕与幸福而努力奋斗着。约里奥-居里于 1947 年参加了抵抗运动，并且参加创建和领导了民族阵线的地下组织，团结了很多持有不同政治观点和宗教信仰的法国人，为反抗法西斯侵略者进行了坚决的斗争。他是公开的共产党员，第二次世界大战后被推选为世界和平理事会主席，为争取裁军、禁止原子武器、反对侵略战争和维护世界和平进行了不懈地努力。他于 1951 年获得"加强国际和平"国际列宁奖金。他曾说过："我认为我有迫切的责任每次有机会就要提出，我愿再一次强调，绝对必须停止核武器试验。"他是中国人的朋友，他曾应学生钱三强之邀，积极参与营救被美国扣押在日本的物理学家赵忠尧，还曾向毛泽东建议发展原子能科学。

1.5　亨利·庞加莱

亨利·庞加莱，世界著名数学家，综合理工学校

法国的工程师学校历来重视基础教育，培养出了众多的物理学家，其中还不乏诺贝尔奖的得主。然而大家也许不知道，从工程师学校中也走出了许多数学家，其中亨利·庞加莱（Jules Henri POINCARÉ）就是非常杰出的代表。他的成就横跨数学以及其他诸多科学领域，他是代数拓扑、多复变函数、混沌理论之父，被公认是 19 世纪后四分之一和 20 世纪初的领袖数学家，史上最后一位数学通才。此外他在自守函数、天体力学、特殊相对论、科学与数学哲学等方面的研究也都独树一帜，影响深远。他是唯一能在法国科学院五个学科（几何、力学、物理、地理、航海）全入选为院士的科学家。

庞加莱 1854 年 4 月 29 日生于南锡，法国第三共和国一个精英知识分子之家。庞加莱的父亲是一位著名的医生，并任南锡大学医学院教授。庞加莱的叔叔毕业于综合理工学校，庞加莱的两个堂兄是法国政界的著名人物：雷蒙·庞加莱（Raymond POINCARÉ）多次担任法国政府总理，于 1913 至 1920 年间任法国总统；吕西安·庞加莱（Lucien POINCARÉ）在法国公共教育部负责中等教育

工作。

庞加莱的童年十分幸福，他的母亲是一位善良、才华出众、富有教养的女性，毕生心血全部倾注到教育和照料孩子身上。庞加莱家族的活动丰富多彩，大家常聚在一起郊游、野餐，庞加莱从小就有机会在法国各地乃至欧洲旅游。1862年他进入南锡男子中学就读，如今这所学校为了纪念他改名为亨利·庞加莱中学。庞加莱是出类拔萃的学生，各门学科都成绩优异，在数学方面更是崭露头角，两次荣获法国公立中学生数学竞赛头等奖。他的同学保尔·阿佩尔（Paul APPELL）日后也成了大数学家，他回忆道：在课堂问答中庞加莱一开始就显示出了他超凡的才华，他的回答简明扼要，总是省略中间的推理步骤，以至于老师经常请他展开论述，并提醒他，照他这样回答问题，也许不能让人完全明白。

1873年在大学入学考试中，他考取了综合理工学校第一名，巴黎高等师范学校第五名（阿佩尔考取了第二名）。受家庭的影响，他选择就读综合理工学校，从此他就与这所学校紧紧联系在一起，从学生到解析数学辅导员，从天文学总论教师到改进委员会的督导。在1954年庞加莱百年诞辰纪念大会上，法国荣誉勋位管委会主席达索（Dassault）先生引用当时综合理工学校管委会主席的话评论庞加莱：为了证明综合理工学校的成就，只需要列举两个伟大的名字，一个就是庞加莱，他是本世纪最伟大的思想家之一，另一个就是所向披靡的福煦（Foch）元帅。

1875年他毕业后，他被选入矿业学校立志成为矿业公务员（综合理工学校和巴黎高等师范学校的学生，根据成绩排名，可以选读国家公务员，其中矿业公务员为最高等级，只有尖子中的尖子才有机会进去），在三年的学习过程中，他接受了完整的工程师教育，他学习刻苦，对于矿物学、地理学、采矿和机械都表现出来浓厚的兴趣。据阿佩尔回忆，庞加莱一次性就通过了当时通过率很低的矿物学考试。在19世纪各国间的学生交流还并不盛行，然而矿业大学当时能为学生提供出国机会，庞加莱在1877年和1878年访问了奥匈帝国和斯堪的纳半岛国家，并撰写了采矿方面的相关论文。1879年庞加莱取得普通工程师学位，当上了维苏勒地区的审查员，1879年8月马尼矿难发生时他在现场，他以全面和人道的方式对矿难展开了调查，表现出了很高的职业素养。

由于庞加莱出类拔萃的数学天分，他从矿业学校毕业时已经是一个小有成就的数学家了，这使他最终选择了数学研究的道路。1879年，他在埃尔米特（Hermite）指导下，撰写了关于微分方程方面的博士论文，在巴黎大学取得博士学位。

1888年，瑞典与挪威国王奥斯卡二世（Oscar II）组织竞赛，征求关于太阳系的稳定性问题的解答，庞加莱因《三体问题与动力学方程序》论文获得了大奖。虽然这篇论文后来被发现有一个漏洞而进行了重大修改，却也因为此次的修改庞加莱发现表面上看毫不为奇的微分方程序可以有无穷复杂难以掌握的解，奠定了现代“混沌”理论的基础，更正后的论文发表在1890年的《数学学报》，被

认为是划时代的杰作，庞加莱也从此成为了具有国际影响力的数学家。

庞加莱对现代数学最重要的影响是创立组合拓扑学。1895～1904 年他发表了六篇重要论文，建立了组合拓扑学。他还引进贝蒂数、挠系数和基本群等重要概念，提出基本群、同调群、庞加莱对偶性质、三角分割等新观念，此后 40 年间代数拓扑的蓬勃发展，几乎都是以他的工作与构想为基础的。

庞加莱对经典物理学有深入而广泛的研究，对狭义相对论的创立做出了重要贡献。他是首屈一指的相对论先驱：他先于爱因斯坦提出了相对性原理和光速不变原理。虽然这二位大科学家在发表的论文中都没有引用过对方的研究成果，但是爱因斯坦在生命的最后还是承认：洛兰兹（荷兰理论家）已经看出了以他命名的变换对于麦克斯韦方程组的分析是基本的，而庞加莱进一步深化了这个远见。

庞加莱的数学行文经常因为略带混淆却又规模宏大而引人诟病，然而他为大众所写的科普文章却是行文流畅，特别值得一提的是他的哲学著作《科学与假设》、《科学的价值》、《科学与方法》和《最后的沉思》，十分畅销并被译成多种文字流传，他还因为著作的文学成就而获选为法兰西学术院（Académie française）院士。庞加莱是一位哲人科学家而非纯粹的哲学家，他没有刻意撰写哲学著作，他的科学哲学著作都是由他的科学著作的序言和结论、会议讲演、学术报告组成的。由于他身处科学的前沿，又具有深厚的人文情怀，因此他的思想代表了现代科学的哲学意向，浓缩了时代的精神。

庞加莱一生获得了众多荣誉。1887 年他入选法兰西科学院，1906 年当选为科学院主席。1905 年他获得了匈牙利科学院颁发一项奖金为 10000 金克朗的鲍尔约奖，这是为了奖励过去 25 年为数学发展做出最杰出贡献的数学家而设置的奖项，由于庞加莱从 1879 年就开始从事数学研究，并在数学的几乎所有领域做出了卓越的贡献，最终成为该奖项的得主。1908 年他被选为法兰西学院院士。1911 年他获得了布鲁斯奖（Bruce），这是太平洋天文学会颁发最高奖项，每年颁发给一位在天文学领域做出重要贡献的科学家。

在数学领域里，以庞加莱的名字命名的术语就有：庞加莱-班狄克生定理、庞加莱-伯克霍夫不动点定理、庞加莱半平面模型、庞加莱对称、庞加莱-霍普夫指标定理、庞加莱度量、庞加莱对偶性质……在天文学领域，我们能找到以庞加莱的名字命名的小行星和月球环形山。其他以庞加莱的名字命名的还有：数学物理的国际奖项——亨利・庞加莱奖、科学期刊《Annales Henri Poincaré》、南锡一大——庞加莱大学。

1.6 更多科学泰斗

皮埃尔・吉勒・德然纳，1991 年诺贝尔物理学奖，巴黎高等师范学校

皮埃尔・吉勒・德然纳（Pierre-Gilles de GENNES），法国物理学家，1955

年于巴黎高等师范学校毕业后在原子能委员会担任工程师。1961年起任巴黎大学奥赛学院讲师，1976～2002年，他担任巴黎市工业物理化学学校校长。1966年，德然纳及其团队开始对液晶进行研究。1971年德然纳被任命为法兰西学院物理教授，负责冷凝物质方面并开始进行聚合物方面的理论研究。2002年他加入到居里研究所继续进行研究工作。

德然纳的研究涉及磁场、超导电体、液晶、聚化物等多个领域，1979年他被任命为法国科学院院士，1980年获得法国科学界的最高奖项国家科学研究中心金奖，1984年获得英国伦敦皇家学会外国会员的头衔，1991年获诺贝尔物理学奖。瑞典皇家科学院（Acedémie des Saienus de Suède）的很多院士称他为“新时代的牛顿”。

这位物理巨人因癌症于2007年5月18日卒于奥赛，享年75岁。

安培，法国化学家、物理学家，综合理工学校

安培（André Marie AMPÈRE）1775年出生于法国里昂，从小聪明伶俐，数学才能尤其出众，他从1804年开始在巴黎综合理工大学任教，并于1808年被任命为数学教授和大学学监。1814年他被法国科学院选为会员，被聘为多个学院的物理和数学分析教授，更被邀为英国皇家学会会员。

安培最主要的成就是在电磁作用方面的研究工作。1820年在奥斯特发现了电流磁效应之后不久，安培就提出了安培定则即“右手螺旋定则”，随后总结出了安培定律。1821年他提出了分子电流假设，第一次提出了电动力学这一概念，为电磁学的发展打下了基础。安培的研究发现被称为是“科学史上最辉煌的成就之一”，后人称安培是“电学中的牛顿”，并用他的名字作为电流强度的国际单位，简称“安”。在法国，安培的名字与72位知名人士一起被雕刻在埃菲尔铁塔上，用以铭记他们的贡献。

1836年安培在外出工作中不幸染病，在马赛去世，享年61岁。

奥古斯汀·菲涅耳，波动光学理论的重要奠基人，巴黎中央理工学校

奥古斯汀·菲涅耳（Augustin FRESNEL），法国著名物理学家，1788年出生于法国厄尔省。菲涅耳13岁进入了法国巴黎中央理工学校，16岁继续在综合理工学校学习，学习成绩十分优异。菲涅耳从1809起在国立路桥学校工作，于1823年被选为法国科学院会员和英国伦敦皇家学会会员。1824年获得了英国伦敦皇家学会颁发的“拉姆福德奖”。

菲涅耳主要进行光的研究，对波动光学理论的发展做出了杰出的贡献。他利用自己设计的双镜和双棱镜进行光的干涉实验，证实了光的波动性，并提出了两束光发生干涉的条件。另外，他还设计了“螺纹透镜”即菲涅耳透镜。菲涅耳是名字被雕刻于埃菲尔铁塔上的72位名人之一。在巴黎、卡昂等城市的多所高中

均以菲涅耳为名。

菲涅耳因结核病于1827年在巴黎附近病逝，享年仅39岁。

约瑟夫·傅里叶，法国数学家、物理学家，高等师范学校

约瑟夫·傅里叶（Joseph FOURIER），法国数学家、物理学家，1768年出生于法国欧塞尔。他从小在教会学校学习，毕业后在军队里教授数学。1795年他开始在巴黎高等师范学校工作，从1797年起在综合理工学校任教。之后，傅里叶参加了法国大革命，曾随拿破仑征战，1809年被封为男爵。1817年他成为法兰西科学院会员，1822年当选为科学院的终身秘书，并于同年发表了《热的解析理论》一书。1823年傅里叶成为英国伦敦皇家学会的外国院士。随后又于1826年成为法兰西学术院院士。

傅里叶的主要著作《热的解析理论》是建立在牛顿的热传导理论的速率和温差成正比的基础之上的，他提出了傅里叶级数，并将其应用于热传导理论上。傅里叶的另一个重要贡献在于他提出了“温室效应”现象，为其后对温室效应的研究奠定了基础。人们为了纪念他在科学上的贡献，以他的名字命名格勒诺贝尔第一大学。另外，他的名字也被刻在埃菲尔铁塔上为后人永世传诵。

1930年傅里叶于巴黎病逝，享年62岁。

拉梅，法国数学家，综合理工学校，矿业学院

拉梅（Gabriel LAMÉ），著名数学家，1795年出生在法国图尔市，因为创建了曲线坐标的一般理论，以及研究一类椭圆形曲线闻名于世。他研究的椭圆曲线被命名为拉梅曲线。他还因为欧几里得算法的运行时间分析而闻名。另外，拉梅函数是椭球调和函数理论的一部分。

回顾拉梅的求学经历，他在路易大帝中学高中毕业后先进入巴黎综合理工学校学习，随后又以工程师学生身份进入到巴黎矿业学院学习。1832～1843年拉梅在综合理工学校任物理学教授。1851～1863年他担任巴黎大学理学院的物理数学教授。

拉梅同时从事了很多不同领域的工作，这些工作也在很大程度上影响了他的科学研究，例如吊桥的设计工作要求他去研究弹性理论，热传导的工作又促使他创建了曲线坐标理论。

1854年他被选为瑞典皇家科学院的外国院士。拉梅的名字被刻在埃菲尔铁塔上用以纪念他为科学的发展和人类文明做出的贡献。

1870年拉梅于巴黎逝世，享年75岁。

亨利·纳维，法国数学物理学家，综合理工学校，国立路桥学校

亨利·纳维（Henri NAVIÉR）1785年出生于法国第戎市，数学物理学家，

因与斯托克斯合名命名的纳维-斯托克斯方程而闻名于世。

纳维出生于一个律师家庭，但在他很小的时候父亲就去世了，由他的叔叔抚养长大。纳维的教育经历受其叔叔影响很大，后者是国立路桥学校的工程师。纳维 1802 年进入综合理工学校学习，随后又进入国立路桥学校，1808 年成为工程师。

1819～1835 年纳维在国立路桥学校讲授应用力学课程，1824 年成为法兰西科学院成员，1831 年起在综合理工学校担任力学教授，同年获得法国骑士勋章。

纳维负责过很多桥梁的建造工作，在巴黎有通往西岱岛的天桥，荣军院旁边的吊桥等。

纳维于 1836 年在巴黎病逝，享年 51 岁。

皮埃尔·路易·杜隆，法国化学家、物理学家，综合理工学校

皮埃尔·路易·杜隆（Pierre Louis DULONG），法国化学家、物理学家，主要研究气体的比热、膨胀及折射率。与阿莱克西·帕蒂 1819 年提出了著名的“杜隆-帕蒂定律”，即描述结晶态固体由于晶格振动而具有的比热容这一定律。

杜隆 1785 年出生于法国鲁昂，1800 年准备进入综合理工学校的考试，并 1801 年成为其所在考场唯一被录取的学生。1812 年杜隆在综合理工学校工作，1820～1829 年被聘任为物理教授，并从 1830 年起担任研究主任，直到逝世。

1820 年同时被法兰西科学院聘为副教授，1832 年成为物理学学科教授。杜隆在 1823 年成选为法兰西科学院院士。

1838 年杜隆于法国巴黎去逝，享年 53 岁。

路易·保罗·卡耶泰，法国物理学家、发明家，矿业学院

路易·保罗·卡耶泰（Louis Paul CAILLETET），法国物理学家、发明家，1832 年出生于法国巴黎，主要研究领域为气体液化。

卡耶泰在完成沙蒂永的学业后进入巴黎矿业学院学习，一次他想找出不能够完全炼铁的原因时发现加热铁能使它处于高度不稳定的状态，气体能够溶解其中。从此他便开始液化各种气体。1877 年，卡耶泰成功地得到了液氧。他使用的方法不同于皮克泰，他应用了焦耳-汤姆逊效应，氧气被压缩冷却。就这样他得到了一滴液氧。

此外，卡耶泰还进行了许多其他的发明创造：他曾在埃菲尔铁塔上装了一支 300m/985ft 高的压力表；研究用于高海拔的液氧呼吸设备；发明包括自动相机、高度计、用于上层大气研究的空气样本搜集器在内的多种装置等。

1878 年卡耶泰获得了戴维奖，1884 年成为法兰西科学院院士。为了纪念他，1931 年巴黎第 12 区开始有了卡耶泰路。

1913 年卡耶泰于巴黎逝世，享年 81 岁。

约瑟夫·路易斯·拉格朗日，法国数学家、天文学家，高等师范学校

约瑟夫·路易斯·拉格朗日（Joseph Louis LAGRANGE），法国籍意大利裔数学家和天文学家，1736 年出生于意大利的都灵。他是 18 世纪极其重要的一位科学家，在数学、力学和天文学方面都有历史性的重大贡献，其成就包括著名的拉格朗日中值定理，拉格朗日力学等。

1764 年，法兰西科学院征文要求用万有引力解释月球天平动问题，拉格朗日的研究获奖。接着他又解决了科学院提出的木星的四个卫星的运动问题，并1766 年再次获奖。1766～1787 年，他任普鲁士科学院数学部主任，在柏林居住了 20 年。在此期间，他完成了《分析力学》一书，是继牛顿之后的又一部经典力学著作。之后，他在法国完成了统一度量衡工作。

1791 年他被选为英国皇家学会会员，又在巴黎高等师范学校和综合理工学校任数学教授。1795 年法兰西研究院（Intitnt de France）成立后，拉格朗日又被聘为数理委员会主席。1813 年拿破仑授予其帝国大十字勋章。但此时他已久病不起，几天之后，拉格朗日就在巴黎与世长辞，享年 77 岁，葬于先贤祠。

贾斯帕·古斯塔夫·科里奥利，法国数学家、工程学家，综合理工学校，巴黎中央理工学校

贾斯帕·古斯塔夫·科里奥利（Gaspard Gustave CORIOLIS），法国数学家，工程学家，1792 年出生于法国巴黎。他是第一位将力在一段距离内对物理的效果称为“功”的科学家。

1808 年，科里奥利以第二名考进了巴黎综合理工学校，1816 年起在此任职。1829 年在巴黎中央理工学校任集合分析及普通物理学教授。1830 年革命之后，综合理工学校邀请科里奥利任教，但遭到拒绝，原因是他希望能更多的投入到研究之中。自 1832 年起，科里奥利开始与亨利·纳维耶一起在中央理工学校担任应用力学教授。1836 年纳维耶去世后，他又接替了其在中央理工学校的教授职位和法兰西科学院的院士位置。

1843 年，科里奥利因病在巴黎逝世，享年 51 岁，葬于蒙帕纳斯公墓。后人把科里奥利的名字刻在埃菲尔铁塔上，用以纪念这位科学家。

第2章　工程精英

“科学家研究已有的世界，而工程师创造未有的世界。”这是世界航空工程的先驱、美国加州理工学院的教授冯·卡门说过的一句名言。在本章介绍这些人物，都是从法国高等工程师院校走出来优秀工程师代表，他们不仅为法国工程建造和设计作出了巨大的贡献，也在世界工程领域赫赫有名，功绩卓越。优异的理论基础和专业技能，非凡的创造性和决策能力，出众的领导能力和责任感，正是这些工程精英身上所具备的素质，也是法国高等工程师院校的培养目标。

2.1　保罗·安德鲁

保罗·安德鲁，设计中国国家大剧院，综合理工学校，国立路桥学校，国立高等美术学校

保罗·安德鲁（Paul ANDREU），1938年7月10日生于法国波尔多市附近的冈戴昂，法国著名建筑师。因其在世界范围数不清的机场规划而闻名，其他在业界备受好评的项目还包括巴黎新凯旋门的设计，曾多次获得各种奖项的肯定。在中国，他设计了具有“白莲花般美感”的上海东方艺术中心，有“巨蛋”之称的国家大剧院，还有“海鸥”般展翅欲飞的上海浦东国际机场。

高中毕业后，安德鲁接受大学预科教育，1958年参加法国大学校竞考，同时被综合理工学校和巴黎高等师范学校录取，最后他选择了前者，1961年毕业。随后，他继续学习，1968年毕业于国立高等美术学校（École Nationale Supérieure des Beaux-Arts）的建筑专业。

安德鲁30岁时获得国家建筑师文凭，在他职业生涯初期进入了巴黎机场公司工作，先后任工程部工程师、建筑部工程师。1967年，他负责设计规划圆形的巴黎查尔斯·戴高乐机场候机楼，从而一举成名。从此，作为巴黎机场公司的首席建筑师，他设计了尼斯、雅加达、开罗、上海等国际机场。他参与过许多大型项目的建设，像巴黎拉德芳斯地区的大拱门、英法跨海隧道的法方终点站等。在他的影响下，巴黎机场公司的活动逐渐向大型标志性建筑设计的方向发展。提到安德鲁和巴黎机场公司，很多人自然而然地把他们与机场设计联系在一起，因为他们的确在世界上有50余座机场的设计经验。安德鲁的作品系列和建筑追求是非常独特的，他的代表作之一戴高乐机场的建设历经30余年，有着高品质的完成度和撼人心魄的感染力。

1999年，安德鲁领导的巴黎机场公司与清华大学合作，经多轮角逐，在中

国国家大剧院国际竞赛中一举夺标。工程由保罗·安德鲁主持设计，设计方为法国巴黎机场公司，2001年12月13日开工，于2007年9月建成，并于2007年9月25日进行试演并投入使用。

中国国家大剧院位于北京西长安街沿线，人民大会堂西侧，西长安街以南，由国家大剧院主体建筑及南北两侧的水下长廊、地下停车场、人工湖、绿地组成，总占地面积118900m^2，总建筑面积约165000m^2，总投资额26.88亿人民币。主体建筑由外部围护钢结构壳体和内部2416个坐席的歌剧院、2017个坐席的音乐厅、1040个坐席的戏剧院、公共大厅及配套用房组成。国家大剧院建筑屋面呈半椭圆形，由具有柔和的色调和光泽的钛金属覆盖，前后两侧有两个类似三角形的玻璃幕墙切面，整个建筑漂浮于人造水面之上，行人需从一条80m长的水下通道进入演出大厅。大剧院造型新颖、前卫，构思独特，是传统与现代、浪漫与现实的结合。这座“城市中的剧院、剧院中的城市”以一颗献给新世纪的超越想象的“湖中明珠”的奇异姿态出现。

2007年11月，安德鲁在中国出版了《国家大剧院》一书。安德鲁不仅是一位具有丰富想象力的建筑师，而且是一位颇有造诣的文学创作者，他将自己对空间、人生与时间的思考融合到每一个设计计划中，在建筑圈子中被公认“诗人”建筑师。《记忆的群岛》是他在设计、建造国家大剧院期间创作的一部充满诗意、冥想的中篇小说，配以作者亲自授权的素描插图，可以使读者深入一位世界著名建筑大师的内心世界，感悟现代艺术的相通之处。

2.2　亚历山大·古斯塔夫·埃菲尔

亚历山大·古斯塔夫·埃菲尔，设计埃菲尔铁塔，巴黎中央理工学校

杰出的建筑工程师亚历山大·古斯塔夫·埃菲尔（Alexandre Gustave EIFFEL），1832年12月15日出生在法国东部的第戎城，1927年在巴黎逝世。埃菲尔的祖先来自德国，父亲是军队的文职人员，母亲是一位富有想象力、坚忍不拔的女性，外婆也心地善良。生长在这样一个家庭里，耳濡目染，埃菲尔从小勤学好问、善于独立思考和大胆设想。这些品质都为他日后成为一个出类拔萃的工程师奠定了坚实的基础。

埃菲尔并不像大家想象的从小就是个优等生，12岁进入本地的一所皇家中学学习，学习成绩并不算好，中学毕业也没能考上他心仪已久的巴黎中央理工学校。但是他并没有因此而灰心丧气，反而更加刻苦地补习功课，20岁那年，终于以优异的成绩考上了培养工程师的巴黎中央理工学校，主修化学工程专业。他很珍惜得来不易的学习机会，经常通宵达旦地埋头读书。终于，功夫不负有心人，他以优异的成绩获得了工程师的毕业文凭。毕业后，埃菲尔经朋友介绍进入西部铁路局研究室任工程师，从此埃菲尔和建筑工程领域结下了不解之源，为人

类的进步与文明贡献自己的卓越才华。

1856 年他拿到了第一个主要的工程委托：法国波尔多的加隆河铁道桥。这座法国著名的大桥于 1860 年竣工，这个巨大工程的亮点在于埃菲尔将长达 500 米的钢铁构件成功架设在跨越吉隆河中的 6 个桥墩上。他肯钻研、敢革新，大胆使用钢材和混凝土，使土木建筑从“土”和“木”中解脱出来，也正是这个工程使埃菲尔在整个工程界名声大振。

1867～1869 年，他完成了南法四座巨大的桥梁，其中最著名的是索尔河（River Sioule）上的高架桥。另外，1870 年他在南美洲智利、玻利维亚和秘鲁工作。1875 年他负责布达佩斯总火车站的建筑。此外，他还建造了巴黎的拉胡石，这座建筑现在也成为巴黎的一个标志。

法国第三共和国时期，为隆重纪念 1789 年法国资产阶级革命 100 周年，执政者决定于 1889 年在巴黎举办一次轰动世界的国际博览会，其中一个重要的项目中，要在巴黎建造一座千尺高塔。当时的政府在 700 个建筑方案中，只确定了一个可行方案，就是建筑工程师亚历山大・古斯塔夫・埃菲尔的设计方案。

铁塔于 1887 年 1 月 26 日破土动工，但却遭到当时一些文化艺术界名流的反对。铁塔工地附近的居民也被吓坏了，有人居然还跑到法院对埃菲尔进行起诉。埃菲尔力排众议，始终坚定自己的信念，他精打细算，一丝不苟，尽量杜绝一丝一毫的偏差。250 名工人冬季每天工作 8 小时，夏季每天工作 13 小时。在工程开始的阶段，实际上有四个施工地点，每一个都是铁塔的支脚或者成为塔墩。这些塔埃菲尔铁塔墩直到 180 英尺之后才会汇合，而当这些桥墩汇合之后必须能够达到完美的水平，这个完美的水平面将会作为余下 800 英尺的建造基础。塔墩如果建造的稍有差池，就会让整个铁塔倾斜。

埃菲尔知道自己没办法保证塔墩在建造完毕之后能够托起完美的水平面，所以他在每个塔墩的底部都装置了一台临时水压泵。这样随着工程的推进，他可以通过微微升高或降低塔墩来进行微调。当整体调节完毕之后，工人们将会在塔墩里面嵌入铁楔子，让塔墩永远地固定下来。

后来的事实证明，埃菲尔没什么特别需要担心的。即便到达 180 英尺的高度，四个塔墩的最大误差也没有 2.5 英寸。四个塔墩简单地调整并固定完毕。直到今天，这个铁塔还保持着完美的水平。

1889 年 3 月 31 日这座钢铁结构的高塔大功告成。全部工程耗资 7799401 法郎，比原先的预算 800 万法郎节约不少。建成后的铁塔高 320 米，分三层，共 1711 阶，分别在离地面 57 米、115 米和 276 米处建有平台。埃菲尔铁塔之所以被称为铁塔，也是因为浑身上下都是钢铁材质，共计 7000 吨，12000 个金属部件，共钻孔 700 万个，由 250 万只铆钉连接起来。由于铁塔上的每个部件事先都严格编号，所以装配时没出一点差错。施工完全依照设计进行，中途没有进行任何改动，可见埃菲尔设计之合理、计算之精确。据统计，仅铁塔的设计草图就有

5300多张，其中包括1700张全图。这些宝贵的资料，作为埃菲尔辛勤劳动的印证，至今仍被人们妥善地保存在巴黎。

1889年5月15日11点50分，埃菲尔为国际博览会开幕式剪彩，他亲手将法兰西的国旗第一次升到了300多米的高空。为了铭记这位钢铁建筑之父，人们将铁塔命名为“埃菲尔铁塔”。并在塔下为他塑了一座半身铜像。从那以后直到今天，参观铁塔的各国游客络绎不绝，估计总数已达1.9亿多，其中有近8000万人次登上了铁塔。

铁塔非常的壮观，获得了许多最初批评家的欣赏。其中就包括当时的法国首相Tirard，起初他对这个工程持反对意见，但是在工程结束之后他却给埃菲尔颁发了荣誉军团勋章（Legion d'Honneur）。这个铁塔，成为了法国至高技术的符号，也成了法国的符号。著名的风景画家瓦拉东的独生子乌特里罗、原始派画家亨利、卢梭等都尽情地描绘过它，法国超现实主义诗人阿波利内尔也曾在他的诗章中赞美过它。

建成后的埃菲尔铁塔高300米，直到1930年始终是全世界最高的建筑。如今，铁塔上增设了广播和电视天线，它的总高已达320米。站在塔上，整个巴黎都在脚下。它既是法国广播电视的中心，又是气象台和电视发射台。战争期间她还曾经作为电话监听台，截获过德国军队的重要情报，为反法西斯战争做出过贡献。今天，矗立于塞纳河右岸的战神广场上的埃菲尔铁塔已成为法国和巴黎的标志。

2.3 费尔尚斯·比耶维纽

费尔尚斯·比耶维纽，巴黎地铁之父，国立路桥学校

费尔尚斯·比耶维纽（Fulgence BIENVENUE，1852～1936年）出生于法国布列塔尼地区的尤在勒，路桥工程师，被称为“巴黎地铁之父”。

比耶维纽毕业于国立路桥学校，是法国第一所公立工程师大学校，由法国人罗道夫·贝罗耐（Jean Rodolphe PERRONET）于1716年创立，隶属于法国装备、交通与住宅部，专门培养路桥工程师。

作为路桥工程师，比耶维纽有一个梦想，编织一张实用、方便、高效的地铁网络，人们无论身处巴黎市中心区的哪个角落，不出400米的距离就能找到一个地铁站。29岁的比耶维纽在铁路施工中失去左手，但他并未消沉，而是更加热情地研究交通问题。1890年初，法国宣布将举办1900年世博会，此时工业革命带来技术革新，加之巴黎人口增多、交通问题层出不穷。1896年4月20日，比耶维涅的地铁梦想迈出第一步，巴黎市议会通过了路桥工程师比耶维纽和设计师埃德蒙·于埃（Edmond HUET）拟定的地铁一期路网计划，两年后巴黎市政府正式对公众宣布这个旨在解决地面交通的地铁方案“城市铁路计划”。比耶维纽

被任命为地铁建设总工程师。不久后，巴黎地铁1号线正式开工，每天有2000名工人施工，挖掘土方为1000m³，经过22个月的继夜继日的奋斗，终于顺利完工。1900年7月19日，巴黎地铁1号线正式运营，从培赛纳到曼休门之间的10km巴黎地铁全线通车，也正是1900年巴黎世界博览会开幕的时刻，可谓双喜临门。1号线穿梭于世博会各个展区之间，为观光者了提供了高效的交通服务。

在比耶维涅的方案获批之前，巴黎的地铁设计方案曾争论了半个多世纪。1845年，巴黎市政府与铁路公司讨论兴建巴黎地铁的可行性时，对于整体路网的形式有较大分歧。铁路公司主张，通过将郊区铁路线延长穿过市区，作为兴建巴黎地铁的基础。巴黎市政府则主张，兴建异于其他轨道系统的地铁。关于地铁兴建的方式，也产生了截然不同的两种声音。有人认为将路轨建于架空路段，但反对者认为这样会严重影响市容。另一种声音则认为应将路轨建于地下，但反对者认为，不成熟的地铁技术会给乘客的健康带来危害。而人们对地铁这个新事物的接纳速度却超出预期。在巴黎地铁1号线投入运营一年多的时间里，客运量达到5500万人次。1904年的一首流行歌已在描述法国人对于地铁的狂热了："从波尔多和马赛，人们从自己的老家赶来看地铁……"。

此后，巴黎市政府再次委任比耶维纽开发新地铁网。根据比耶维纽的计划，路网将有10条线，蜘蛛网般的地下铁道几乎覆盖了整个巴黎，伸向每个角落。在比耶维纽脑中，地铁并不需要非常豪华，"实用"是他的指导思维。直到80岁，比耶维纽仍担任巴黎地铁建设工程总指挥。1936年他在巴黎去世，几乎一生都在为地铁工作，因此被人们称为"巴黎地铁之父"。52年后，巴黎市区地铁发展到14条路线，设有380个地铁站，日载乘客量占大巴黎地区人口的40%。到巴黎市区的任何一个地方，出了地铁站步行不过10分钟就可到达。

巴黎地铁因世界博览会而生，而后巴黎人用百年的时间织就了一张庞大的地铁网络。如今，巴黎地铁正在从市区向郊区延伸，与深层地铁、公共汽车和无轨电车交织成覆盖面积更大的公共交通网络。巴黎已成为名副其实的"地铁上的大都会"。100年来，时代发展，生活巨变，但地铁这传统的公共交通工具不仅没有过时，而且随着科学技术的发展不断得到改造和完善。如今，巴黎地铁在人们的生活中仍然占有重要地位，并且成为巴黎这座国际大都市的象征之一。在重视环保、注重生活质量的今天，年届百岁的巴黎地铁仍然焕发着青春。2000年7月19日，巴黎地铁百年庆典，2000名生于7月19日的法国人聚集在以"比耶维纽"命名的地铁站，纪念这位为法国地铁建设做出卓越贡献的"巴黎地铁之父"。

2.4 弗尔南·努维勇

弗尔南·努维勇，法国铁路电气化之父，高等电力学院

弗尔南·努维勇（Fernand NOUVION），世界著名的应用科学家，法国铁路电气化的创始人，1905 年 11 月 2 日出生于法国纳伊塞纳河畔，1999 年 1 月 25 日去世，享年 96 岁。他是法国国家铁路集团（SNCF）电气化的设计者，动力与热牵引局（DETE）的负责人。

说起弗尔南，就不得不先说说世界电气化铁路的发展史。1842 年最早造出第一台标准轨距电力机车的是苏格兰人 R·戴维森。1879 年 5 月，德国人 W·V·西门子设计制造了一台能乘坐 18 人 的三辆敞开式“客车”的电力机车，这是电力机车首次成功的试验。1881 年，法国巴黎展出了第一条由架空导线供电的电车线路，这就为提高电压，采用大功率牵引电动机创造了条件。1895 年，美国在巴尔的摩—俄亥俄间 5.6km 长的隧道区段修建了直流电气化铁路。1903 年，德国的三相交流电力机车创造了 210km/h 的高速记录。

弗尔南 1927 年毕业于高等电力学院的电力研究生院。1933～1935 年任法国国家铁路集团（SNCF）段长，1940～1944 年担任铁路分区检查官，以及区长。1954～1955 年开始设计和实验活动，1955 年 3 月开创世界铁路速度的新纪录。1958 年开始担任动力与热牵引局的副主席，1966～1970 年担任主席。1957～1970 年在法国高等电力学院任讲师。1950～1970 年在法国公共工程类学校任教授。他也是法国的电气工程协会会员、土木工程师协会的会员，1968 年任美国电气和电子工程师协会资深会员，1971～1985 年担任法国出口牵引公司技术总监。弗尔南曾经为伊斯坦布尔市的郊区电气化做出巨大贡献，也积极参与了葡萄牙铁路电气化的建设，以及苏联和中国的铁路规划设计。在远东，他主持完成了印度铁路电气化的技术任务和第 1100 机车组的制造。他的这些成就让人们对他充满了无限敬意，也为他感到自豪。

他先后获得了法国工程师协会、电气工程协会、法兰西科学院的各种奖项，以奖励他数年来为法国乃至世界铁路电气化进程所做出的巨大贡献。

法国是世界上从事提高列车速度研究较早的国家，多年以来，铁路作为一种安全快速的公共交通工具，一直是法国交通运输系统中的骨干。1955 年，费尔南利用电力机车牵引创造了 331km/h 的世界纪录，这一伟大成就并没有让研究电气化铁路的科学家们止步于前；相反，费尔南开了这个好头之后，他们以更大的热情投入到科研和实践工作中去，尤其是在日本建成东海道新干线之后，他们开始从更高起点研究开发高速铁路并确定了适合本国国情的速度目标值。其目标是要研制一种高性能、高速度并面向大众的新型列车，建造一条高质量的铁路新干线，向旅客提供一种安全、舒适、快速的出行方式，解决铁路干线运输能力饱

和并要获得显著的经济效益。基于上述考虑，1976 年法国开始了东南线高速铁路（TGV）的建设，从此，TGV 高速铁路系统走上了迅速发展的道路，在技术、经济、商业等方面都取得了巨大的成功，30 多年来，一直居于世界铁路运输的前沿。

目前，世界已进入建设高速电气化铁路的新时期，高速电气化铁路已经成为国家社会经济发展水平和铁路现代化的主要标志之一。世界上共有 68 个国家和地区修建了电气化铁路，总里程已达 258566km，约占世界铁路总营业里程（约 12×10^5km）的 22.5%，承担世界铁路总运量的 50%以上。也就是说仅占世界铁路总营业里程不到四分之一的电气化铁路承担着世界铁路总运量的一半以上的运输任务。

2.5　威廉·勒巴隆·詹尼

威廉·勒巴隆·詹尼，世界第一幢摩天大楼的设计者，巴黎中央理工学校

威廉·勒巴隆·詹尼（William Le Baron JENNE，1832～1907 年），美国建筑师与工程师，被称为“摩天大楼之父”。1832 年，他出生于马萨诸塞州的费尔黑文。詹尼曾在哈佛科学院（Harvard Scientific School）和法国高等美术学校学习。1853～1856 年詹尼于巴黎中央理工学校修习工程学与建筑学。1861 年回到美国，美国南北战争前在巴拿马修建铁路，曾任谢尔曼将军工事的总工程师，以一位工程师的身份参与南北战争中的联邦军。1867 年，詹尼男爵迁往伊利诺州芝加哥，并且开始了自己的职业——商业大厦专业研究。在往后的芝加哥学派的领导者中，如路易士·苏利文与丹尼尔·伯纳姆，皆属于詹尼的建筑学学徒训练的职员。

詹尼设计的芝加哥家庭保险大楼（Home Insurance Building）被世界公认为第一幢摩天建筑，位于美国伊利诺伊州的芝加哥，楼高 10 层，42 米。这座大楼建造于 1884～1885 年，毁于 1931 年。此设计使用金属制的柱与梁取代石与砖以支持上一层的楼面。运用此一方式设计的建筑物重量减少了，因而可以修建更高的结构。这是第一幢外墙和地面都采用金属框架的高层建筑。主要目的是为了缓解城区用地紧张，促进商业发展。1890 年，这座大楼又加建 2 层，增高至 55 米。下面 6 层使用生铁柱，上面 4 层是钢框架，墙仅承受自己的重量。

他的另一著名的作品迪瑞·威曼住宅（Deere Wiman House）最初占地面积 5000 英尺^2，后经过数次改扩建，现在面积已超过 15000 英尺^2。建筑周围七英里范围内有起伏的草地、砖砌人行道，还有花木茂盛的整齐的花园。房间最初采用木包结构，属典型的维多利亚风格。据现存的图片看，它带有塔楼和尖顶，以及当时的装饰物。1899 年，三楼发生的一场火灾对它造成了巨大的破坏，之后改为平屋顶，更偏向于当时流行的大草原风格。20 世纪初，木包结构房屋及邻近

的马车房改为灰泥结构。

2.6 更多工程精英

路易·维卡，发明水泥，综合理工学校，国立路桥学校

路易·维卡（Louis VICAT，1786～1861年），法国著名工程师，1804年和1806年先后就读于综合理工学校和法国国立路桥学校。1817年，他开始致力于一种“石灰-火山灰”混合物的水硬性的研究，并首次确定了获得某种混合物所需要的石灰石和硅土的比例，其方法精确、可控，并可重复应用。这种混合物在特定温度下经过煅烧和磨细处理之后，可以形成水硬性胶凝材料，可以用于工业生产，也就是水泥。

欧仁·弗拉萨，建造法国第一条铁路线，巴黎中央建筑学院

欧仁·弗拉萨（Eugène FLACHAT，1802～1873年）是法国著名工程师，他参与了1837年8月24日开通的巴黎至郊区吕贝克的客运铁路线的研究工作。该线全长19千米，最大高差有51米，线路坡度达25%，是法国最早的铁路线路之一。1840～1842年，他参与了巴黎至鲁昂铁路线的建设。弗拉萨还与其他建筑师合作设计了今天的圣拉扎尔火车站和蒙帕纳斯火车站。弗拉萨是巴黎中央建筑大学的创始人之一。

欧仁·贝勒格朗，设计巴黎下水道系统，综合理工学校，国立路桥学校

欧仁·贝勒格朗（Eugène BELGRAND，1810～1878年），法国著名工程师，曾先后就读于综合理工学校和国立路桥学校。1852～1870年参与巴黎重建计划，被任命为供水排水技术负责人。在他主导的蓝图下，经过几代人的建设完善，巴黎建成了世界上最大的城市下水道系统，总长2347千米，共计2.6万个下水道盖，6000多个地下蓄水池，1300多名专业维修工。巴黎人将下水道看成是市政工程的地下部分，还设立了世界上唯一一座下水道博物馆。

儒勒·贝蒂埃，建造法国铁路网，巴黎中央理工学校

儒勒·贝蒂埃（Jules PETIET，1813～1871年）法国19世纪工程师，1832年作为首届毕业生毕业于巴黎中央理工学校。他曾在法国北方铁路公司任职，参与了法国最早的众多铁路线建设。1868年，担任中央理工大学的校长。作为知名的学者和工程师，他的名字被镌刻在埃菲尔铁塔上。1905年，巴黎17区的一条街道以他的名字命名。

弗朗索瓦·克雷芒·索瓦日，铁路工程师，综合理工学校

弗朗索瓦·克雷芒·索瓦日（François Clément SAUVAGE，1814～1872年），法国煤矿地质工程师和铁路工程师。17岁时考入巴黎综合理工学院，1833年以第一名的成绩毕业。在十几年的地质工作之后，1846年他进入东方铁路公司，致力于法国梅斯到德国城市Sarrebrück的铁路修建工作。在东方铁路公司，他先后从事总工程师和管理者的工作，1861年被任命为总经理。他在任职期间严格控制成本，主持建设了800千米的新铁路。索瓦日还是一个政治人物，曾于1871年当选议员。

让·雷撒尔，工程师，米拉波桥、亚历山大三世桥设计师，国立路桥学校

让·雷撒尔（Jean RÉSAL，1854～1919年），法国19世纪末最伟大的金属桥梁设计师。他毕业于国立路桥学校，并于该校任教。他在担任路桥工程师团总设计师职务时，设计了许多法国的金属构架桥：南特的雷撒尔桥（Pont Résal，铁路桥，二战中被毁，重建时使用了混凝土）；巴黎的米拉波桥（Pont Mirabeau，公路桥，跨度93米），亚历山大三世桥（Pont Alexandre-III，公路桥，跨度107米），贝西桥（Pont de Bercy），圣母院桥（Pont Notre-Dame）等。

吕西安·塞梵蒂，协和飞机设计师，法国高等工艺学校

吕西安·塞梵蒂（Lucien SERVANTY，1909～1973年）是法国航空史上最著名的工程师之一。1909年，他生于巴黎，毕业于国家职业艺术高等学校即今天的法国高等工艺学校（École Nationale d'Arts et Métiers）。他的职业生涯始于1931年，这一年他进入了路易·宝玑航空公司工作，1937年进入了刚刚创立的国营西南航空制造公司。第二次世界大战期间，他曾经秘密主持设计了法国第一架喷气式飞机SO6000特里顿。之后塞梵蒂指导了多种型号的军用飞机的研究工作，包括SO9000三叉戟。然而最终成就他的却是一项民用项目：协和式飞机。他与英国工程师比尔·斯特朗（Bill Strang）深厚的私人友谊使得该项目最终能够克服英法合作在政治层面上遇到的种种困难而顺利进行。塞梵蒂参加了全部的试飞工作，1973年突然离世，遗憾地错过了协和飞机1976年首次投入服务的表演。

米歇尔·威罗，桥梁设计大师，雷岛大桥、诺曼底大桥、米约大桥设计师，综合理工学校，国立路桥学校

米歇尔·威罗（Michel VIRLOGEUX），法国著名结构建筑工程师，曾先后就读于综合理工学校和国立路桥学校，并曾于后者担任兼职教授。他与英国建筑师诺曼·福斯特合作设计了目前世界上第二高的大桥——米约高架桥。它桥面高

270 米，悬臂支柱最高处达 343 米，于 2004 年 12 月 14 日正式竣工。米约高架桥建造难度与其高度一样刷新了世界纪录。威罗其他的主要作品包括诺曼底大桥、阿维尼昂高铁高架桥等。

雅克·费里埃，2010 年上海世博会法国馆设计师，巴黎中央理工学校

雅克·费里埃（Jacques FERRIER），1981 年毕业于巴黎中央理工学校，后又转学建筑学，1985 年获得注册建筑师资质。他自认为工程学的经历让他受益匪浅。毕业之后他在诺曼·福斯特的事务所工作了五年，之后开设了自己的事务所。他的作品细腻之中不乏法国人特有的浪漫，工业建筑在他的手下摆脱了一贯的冰冷与单调，散发出诗意的美。与法国电力公司合作的混合型办公室及与拉法基集团合作的绿色大楼等项目都体现了他“建筑服务于社会可持续发展”的宗旨。他的这一设计理念与法国政府对于世博会法国馆的期望不谋而合，他的作品“感性城市”得以作为最终方案代表法国参加 2010 年上海世博会。

让·弗雷德里克·克拉克，液晶显示频幕先驱，2005 年工程师奖，高等电力学院

让·弗雷德里克·克拉克（Jean Frédéric CLERC），1977 年毕业于高等电力学院，毕业后他致力于液晶屏幕领域的技术研究工作。1988 年，他加入日本斯坦雷公司，负责第一条彩色液晶屏生产线的建设工作，1992 年这条生产线建成投产。之后他离开日本，前往意大利工作，1995 年回到法国。2005 年，因其在液晶屏幕领域做出的杰出贡献，他获得了年度工程师奖。

第 3 章　政界领袖

法国的高等工程师院校，也是法国政治家的摇篮，许多法国著名政治家都毕业于高等工程师学院。高等工程师学院不但教授学生们专业知识和技能，还非常注重培养学生的管理才能和领导能力，为他们日后活跃在法国乃至世界政坛打下了坚实的基础。在法国历史的长河中，人们不会忘记这些学校对法国政治界的意义，不会忘记那一个个从工程师学院走出并且为法国政治界做出巨大贡献的政界领袖。

3.1　阿尔伯·弗朗索瓦·勒伯瑞恩

阿尔伯·弗朗索瓦·勒伯瑞恩，法国总统，1932，1939 年当选，综合理工学校，矿业学院

阿尔伯·弗朗索瓦·勒伯瑞恩（Albert François LEBRUN），1871 年 8 月 29 日出生于法国的勒浩特，他的父亲出身农民，并任所在地的市长。勒伯瑞恩在南希上小学，学习成绩优秀，给他的老师留下了深刻印象。1890 年，勒伯瑞恩获得多项奖励并进入综合理工学校学习，他以第一名的优异成绩毕业，随后进入到矿业学院继续深造。1896 年勒伯瑞恩以同样优异的成绩毕业。毕业后的勒伯瑞恩进入韦舒勒（Vesoul），随后进入南希任矿区任工程师，他于 1902 年 2 月 5 日在巴黎娶玛格丽特·内瓦特（其父不久后任矿业学院院长）为妻并生有两个孩子。在 29 岁那年，勒伯瑞恩离开专业职位进入政坛，1898 年他被选举为奥登乐郝蔓（Audun-le-Roman）的议员，1906～1932 年任莫赫斯穆塞勒（Meurthe-et-Moselle）的议会主席。1900 年，勒伯瑞恩被选为弗朗索瓦文登的反对派最年轻的代表。1914 年，他转去凡尔登（Verdun）任炮兵司令，随后在 1920～1932 年被选举为议员，期间在涉及预算、军队和殖民地等重要部门担任要职。

勒伯瑞恩是民主共和联盟的成员，是一个温和的中间派，对社会要求持开放态度，但对激进的保持一定的警惕。勒伯瑞恩是一个虔诚的天主教信徒，他投票反对 1901 年的法协会，支持政教分离，但反对采用极端的措施。

1929 年，勒伯瑞恩在国际联盟中作为法国代表，1926～1931 年任装备部主席，参与了朋友和同胞雷蒙德·庞加莱洛林的法郎复苏计划。1932 年 3 月 10 日，在保尔杜梅总统被暗杀后，勒伯瑞恩被选举为法国总统，并在 1939 年 4 月 5 日第二次当选法国总统。他在一个特殊时期首次当选，并得到了右派议员的支

持，但左派仍掌握着立法权。

勒伯瑞恩是贝当政策的见证人，战争结束后，他给第三共和国做了几次讲座，1950 年病逝于巴黎。他在执政期间推行的许多具有历史意义的社会政策，以及对法国政治的贡献，将深深地被人们铭记。

3.2 萨第·卡努

萨第·卡努，法国总统，1887 年当选，综合理工学校

萨第·卡努（Sadi CARNOT）生于 1837 年 8 月 11 日利摩日，他的父亲是著名的律师和政治家拉泽赫·亦博里特·卡努。他所在家庭是沙杭特（Charente）的世家，他的母亲——珍妮·玛丽·杜邦萨维那（1769～1846 年）是弗朗索瓦·杜邦萨维那的女儿。

1857 年，萨迪·卡努进入综合理工学校学习，随后进入土木工程学院，并于 1863 年以优秀的成绩毕业。毕业后的萨第卡努成为奥特撒瓦（Haute-Savoie）的首席工程师，并在此建造了著名的安纳湖的排水系统，在技术上实现了将湖面抬高 20 厘米的目标，使得辖区内的工业在全年内都能有用水保障。1869 年，萨迪·卡诺被任命为安纳西工程师，他参与主持过许多项目，其中包括桥梁 Collonges（上萨瓦省）。1870 年，在他从政后不久，第三共和国宣布成立。

1871 年，萨第·卡努被选举为象牙角的代表，在政府中任要职，并被任命为路桥高级顾问，随后成为"内部塞纳河"的主管。1863 年 6 月 2 日，萨迪·卡努在巴黎与妻子薛杜邦布朗结婚，他们共育有四个孩子：克莱尔（1864～1920 年）、萨蒂（1865～1948 年）、埃赫奈斯（1866～1955 年）和弗朗索瓦（1872～1960 年）。

萨第·卡努曾任公共建设部的副秘书，随后任公共建设部秘书。1885 年，在夏尔·德·弗雷西内政府中，他被任命为经济部部长。弗雷西内的回忆录中记载他如何在众议院预算委员会中抨击萨第·卡努提出的预算案，并要求撤销副菲欣纳的职位，萨第·卡努拒绝了这个提案，这导致了 1886 年 12 月政府的垮台。

1887 年，时任法国总统的儒勒·格雷维德因为装饰门丑闻而辞职，萨第·卡努被选举为法国总统，但是从政初期就遭遇了面包房业主的骚乱事件和随后的巴拿马事件丑闻（1892 年）。对外，他主张与俄罗斯保持良好的关系，并建立了法俄联盟。

卡努执政的时期是一个工会动荡和无政府主义思潮泛滥的时期，1894 年，在里昂，一名意大利无政府主义者引爆爆炸物，他在此袭击中受伤，最终于 1894 年 6 月 25 日因伤势严重而死亡，而他拒绝给予奥古斯特·瓦杨（AugusteVaillant）大赦而遭到无政府主义者的记恨应该是他遭到暗杀的主要原因。

卡努同他的祖父拉扎尔·卡努一样，被安葬在巴黎先贤祠，他也是唯一一位

死后被埋在此处的法国总统。

3.3　洛朗·法比尤斯

洛朗·法比尤斯，法国总理（1984～1986年），法国外交部长（2012年），巴黎高等师范学校

洛朗·法比尤斯（Laurent FABIUS），法国政治家，1946年8月20日出生于法国巴黎，1984～1986年出任法国社会党总理，曾任滨海塞纳省（Seine-Maritime）第四选区议员、大奎维利市（Grand Quevilly）第一副市长、法国国民议会议长和法国社会党第一书记等职。

法比尤斯在詹森·德·塞利（Janson de SAILLY）高中接受了中学教育，中学毕业会考结束后，他进入法国最好的预科教育高中路易大帝预科学校进行工程师预科教育，成绩优异。进而考入巴黎高等师范学校。在该校，他又以第一名的成绩通过法国现代文学会考，成功考取巴黎政治学院（Science PO）并担任Conférence Olivaint协会负责人。1981年，在法国国家行政学院，法比尤斯获得了法律硕士学位。

1981年，弗朗索瓦·密特朗（François MITTERRAND）当选法国总统，法比尤斯被提名为法国预算部长。两年后，他成为工业部部长，并实行“工业产业结构调整”政策。在阿兰·萨瓦里（Alain SAVARY）提出的教育改革措施失败之后，密特朗决定更换共和国总理，1984年7月17日，法比尤斯替代皮埃尔·莫鲁瓦（Pierre MAUROY）成为法国总理，当时他年仅37岁，是法国最年轻的总理。

当时法国正处于经济危机期间，他临危受命，延续了紧缩的经济政策，以控制政府债务和通货膨胀。在就职演说中，他提出要让国家更加“现代化和团结化”的主张，在全国范围内倡导一种新型的社会市场经济。

1986年，法国社会党在立法会选举中失败后，法比尤斯提出辞职，结束了自己的总理生涯。同年，法国左翼党在议会选举中失利，法比尤斯在选举中重新获得了自己的一席之地。1988年，继密特朗成功连任法国总统之后，他也成功当选了国民议会议长。1989年6月18日，在欧洲议会选举中，法比尤斯的票数位列社会党候选名单之首，他成功当选，而社会党也以23.61%的支持率首创新高。

1992年1月，法比尤斯当选为法国社会党第一书记，并且一直任职到1993年左翼党在立法选举中失败，布尔歇国会（Congrès du Bourget）成立为止。1993年10月，法国左翼党在议会选举中失利，迫使法比尤斯把第一书记让位给米歇尔·罗卡尔（Michel ROCARD）。

1995年，法比尤斯当选为大奎维利市（Grand Quevilly）市长，并成为国民

议会社会党党团主席。1997 年，继左翼党在立法选举中胜利后，他辞去此职并重新担任了国民议会主席。

法比尤斯利用了大量的时间去衡量经济全球化所引起的问题，并且申请国际货币基金组织（IMF）的支持，打算在这方面得到主要国际金融机构的协助。

1999 年 8 月 25 日，在接受世界报（Le Monde）采访时，他谴责了失控的财政机制，并预测："法国左翼政党并不会面临很大的被右翼政党打败的风险，但它有可能因为税收问题被击败。" 2000 年 2 月 3 日，在接受每日论坛报（La Tribune）采访时，他说："我们还必须减少所得税，在我看来，我们应该：在下层，避免"闲置陷阱"；在中层，减轻中产阶级的负担；在上层，防止收入最高人群的偷税漏税行为。" 2000 年 3 月 7 日，在接受记者采访时他指出："到 2002 年，我们必须减轻已经过度膨胀了的税收负担，使其恢复到 1995 年的水平。"

2000 年，法比尤斯获得了法国经济、财政和工业部长提名，并且成功当选。此后，他实行新的经济政策来促进国家经济发展。法比尤斯也是欧元流通部长，同时参与创建工业巨头阿海珐集团（AREVA，2001 年 9 月 3 日创建），他对资本流动税十分青睐。他与征收金融交易税以援助公民协会（ATTAC）代表进行对话，反对自由主义，并在何塞波夫附近参加了欧洲社会论坛。

法比尤斯一直任职到莱昂内尔·若斯潘（Lionel JOSPIN）在 2002 年 4～5 月的总统大选中落败。他曾预言："若斯潘有两个障碍需要克服。如果他输了大选，总统也将无法立足。" 1999 年 12 月，他说："为了赢，你需要的不仅是一个总结，更重要的是一个计划。" 在若斯潘退休后，他希望回到法国社会党领导人的职位之上，但还是以失败而告终。他宣称，他的思想有了不少转变并且加入了左翼党。此后，他成为了选举失败阵营——"no camp" 的领导者，还带领大家在 2005 年的公民投票中为 "no vote" 阵营投票，他成为整个法国无阵营运动（no campaign）的先锋。

在 2007 年总统选举中，他在社会党的基层选举竞选社会党总统候选人，位居第三，仅次于塞戈莱纳·罗亚尔（Ségolène ROYAL）和多米尼克·施特劳斯·卡恩（Dominique Strauss KAHN），2007 年 6 月议会选举他再次当选为国民议会议员。

法比尤斯在任职期间多次提出新的改革理念与管理方法，在经济、工业、财政预算领域做出了诸多努力与贡献。

3.4 阿兰·朱佩

阿兰·朱佩，法国总理（1995～1997 年），巴黎高等师范学校

阿兰·朱佩（Alain JUPPÉ），1945 年 8 月 15 日生于法国朗德省蒙德马桑的一个农民家庭，是一名法国政治家。自 1976 年起就与希拉克成为紧密合作者的

他，是希拉克在1983～1995年任职巴黎市长期间的得力助手。自20世纪80年代以来，他出任过各个部门（财政部、外交部、环境部、国防部）的部长，并且在希拉克1995～1997年首次出任法国总统期间担任总理一职。他还先后出任了戴高乐党（RPR）秘书长和主席，以及法国人民运动联盟主席。自2006年起他担任波尔多市市长一职，并且自2011年起担任国务部长、外交及欧洲事务部长。

少年朱佩天资聪颖，在朗德省蒙特马桑著名的维克多·杜卢伊中学里度过了他辉煌的中学生涯，在校期间他包揽学校各门功课第一名和优秀奖，在这里他还获得了希腊语和拉丁语竞赛的双料冠军，并且在17岁时就拿到了毕业证书。中学毕业后，他考进首都巴黎最有名的路易大帝中学大学预科班，仍然是成绩名列前茅。1965年，朱佩考入巴黎高等师范学校。1968年，朱佩以第10名的成绩考入国立行政管理学院。法国国立行政管理学院可以说是法国的最高学府，专门培养高级干部。即使是名牌大学的毕业生，也不是人人都敢报考，因为这所学校的录取率只有2％。法国许多领导人，如弗朗索瓦·密特朗（François MITTERRAND）、雅克·勒内·希拉克（Jacques René CHIRAC）和前总理洛朗·法比尤斯（Laurent FABIUS）、爱德华·巴拉迪尔（E douard BALLADUR）等都是这所学校的毕业生。1972年，朱佩以第5名的成绩从国立行政管理学院毕业。

毕业后，朱佩进入国家财政部财政监察总局任职。他想走吉斯卡尔·德斯坦（Giscard d'ESTAING）和雅克·德洛尔（Jacque DELORS）的道路，这两人都曾担任过国家财政总监。1974年希拉克出任总理，不久发现了朱佩这个人才，于1976年把朱佩调进总理办公室。朱佩当了希拉克的秘书，为希拉克起草讲稿，并负责经济问题。1983年，朱佩任巴黎市副市长，负责财政工作，而市长正是希拉克。1986～1988年，在法国第一次左右“共处”时期，朱佩在希拉克政府中担任负责预算的部长级代表兼政府发言人。1993年3月，法国开始第二次左右“共处”，朱佩在巴拉迪尔政府中出任外交部长。当年12月，在限期结束的关贸总协定乌拉圭回合谈判中，朱佩坚持法国提出的“视听产品例外”条款。当时，眼看着谈判就要破裂，法国几乎无可避免地要承担破坏全球贸易谈判的责任。可是朱佩终于逼着美国作出了让步，体面地维护了法国的利益，赢得了全国上下的一致称赞。这位“谈判能手”在担任外长的两年中，在对车臣危机、前南危机等国际问题的处理上也表现出非同寻常的才能。1995年5月，希拉克竞选总统获胜后即任命朱佩为总理。1976年希拉克筹建戴派新党—保卫共和联盟时，朱佩就为希拉克起草各种讲稿，是希拉克的得力助手。1988年朱佩升任保卫共和联盟总书记。1995年希拉克竞选总统，在最暗淡的时候，朱佩也竭力为其摇旗呐喊，为希拉克的当选立下了汗马功劳。

2007年朱佩被新总统尼古拉·萨科齐（Nicolas SARKOZY）任命为生态、可持续发展整治部长。2010年11月14日，萨科齐对法国内阁进行改组，阿兰·朱佩出任法国新一任国防部长。2011年3月1日朱佩接任因“突尼斯丑闻”

辞职的阿利奥·马里（Michele ALLIOT-MARIE）任外交部长。

萨科齐的外交政策受到国内舆论强烈指责，一个重要原因是他上任以来，法国外交的决定权掌控在总统府秘书长盖昂和总统外事顾问雷维特的手中，而法国外交部长则成为一个名副其实的“摆设”。法国媒体透露，朱佩这次同意接掌外交部，他给萨科齐开出的一个重要前提条件就是：总统府权力下放，给外交部长真正的决策权。法国媒体预测，朱佩凭借其在执政党内的元老身份，将在法国外交决策中发挥不亚于甚至超过雷维特（Reverter）的作用。一名与朱佩关系密切的法国官员称，朱佩追随希拉克多年，是“希拉克派”人士，推崇独立自主的法国外交，并主张发展与中国的友好关系。据悉，朱佩在担任法国外长后，仍将继续兼任波尔多市长一职。在担任波尔多市长期间，朱佩大力推动波尔多市与中国的交流，并在2010年9月访问中国。

现年66岁的朱佩拥有着出色的政治教育背景，是法国一代“政治精英”的典型代表。自从他踏入法国政坛以来，就成为了法国前总统希拉克的绝对支持者，并为希拉克的政治生涯做出了杰出的贡献，他时常在国家危难时刻挺身而出，曾经是法国最受欢迎的总理。如今作为法国外交部长及欧洲事务部长的他，又将在接下来的日子里成为法国的代言人，继续活跃在国际政治舞台上。

3.5 迈赫迪·巴扎尔甘

迈赫迪·巴扎尔甘，伊朗总理，1979年当选，巴黎中央理工学校

迈赫迪·巴扎尔甘（Mehdi BAZARGAN，1907～1995年），生于阿塞拜疆的商人家庭。他曾是伊朗的临时政府首脑，1979年伊朗革命后当选的首位总理。他是伊朗革命的主要奠基人之一，为伊朗革命做出了巨大贡献。

巴扎尔甘在法国完成了他的主要学业：1928～1930年，他在南特克莱蒙梭高中进行预科阶段的学习；1930年，他进入了巴黎中央理工学校接受工程师教育培养，并以名列前茅的成绩于1933年获得了热力学工程师证书。1934年，巴扎尔甘回到了伊朗，进行工程师方面的工作与研究。

1940年底，巴扎尔甘担任德黑兰大学工程系院长。1951年，在摩萨德政府的推动下，伊朗议会实现了伊朗石油工业的国有化，使之脱离了英国的控制。同时，迈赫迪巴·扎尔出任了伊朗国家石油公司的首席执行官。

巴扎尔甘是一个议会制民主制度的积极支持者，也是一个虔诚的穆斯林，年轻时关心穷人的处境，直言批评政治垄断，倡导持不同政见者的权力的多元主义，主张建立民主制度，致力于宗教学会的每周演讲。

1952年，在摩萨德政府倒台后，巴扎尔甘参加了伊朗解放运动，在国王穆罕默德·礼萨·巴列维统治期间多次入狱，长期监禁。1961年他和霍贾·特伊斯兰·塔勒喀尼创建并积极推动伊朗自由运动，以继承全国抵抗运动的事业。伊

朗自由运动成立不到两年，便被宣布为非法组织，巴扎尔甘再次入狱。

伊斯兰革命前，巴扎尔甘及伊朗自由运动在学生、商人、专业技术人员和公务员中久负盛名。他具有四个优势：第一，他是摩萨德的追随者，一个诚实的民族主义者，一个以法治国论者，一个自由民主派；第二，他有坚定的伊斯兰信仰，坚信伊斯兰教为所有的社会组织提供了基础；第三，巴扎尔甘是一位受过教育的著名科学家，因为他是德黑兰国民大学热动力学教授；第四，巴扎尔甘坚决反对国王的独裁统治，而且几度入狱，这个坚决斗争的光荣历史使他成为一个反独裁的著名的政治活动家和人民英雄。巴扎尔甘赢得传统的中产阶级、民族资产阶级、专业技术人员、公务员、学生的拥护和支持，特别是受到宗教领袖和教士的信任，他拥有广泛的社会政治联系，是社会各阶层都能接受的政治家。

1979 年 2 月 5 日，霍梅尼于伊斯兰革命成功后，驱逐巴列维国王离开伊朗，指定巴扎尔甘为伊朗临时政府总理。他公开声明：我们的伊斯兰共和国政府是一个民主的共和国，因为伊斯兰是基于真正的民主；伊朗政府不属于任何一个特殊的阶级，在伊斯兰政府中，运用自由不仅是一种权力，而且是一种义务；在新宪法起草之前，政府将尊重旧宪法，摈弃君主制。他还强调对话、缓和与宽容，主张恢复法律和秩序，认为革命已经结束，重建已经开始。但各级伊斯兰革命委员会、革命法庭随意逮捕和处决公民，制造恐怖气氛，不遵守临时政府的法令和政策，干扰政府做事。在以后的艰难的政治实践中，他始终坚持以法治国和“渐进主义”战略。霍梅尼不但不支持巴扎尔甘临时政府，反而信任与鼓励伊斯兰革命机构继续与政府作对。巴扎尔甘一直被认为是民主和自由革命的代表之一，因此与宗教甚至霍梅尼之间发生了越来越多的冲突。

1979 年 11 月 4 日，伊朗攻占美国驻伊大使馆，人质危机发生了，巴扎尔甘政府事先不知道，事后无权处理，相反被指责为与美帝国主义妥协与和解。巴扎尔甘在内政外交上毫无权威可言，并于 11 月 6 日被迫停职。下台后，他领导的自由运动成为温和的反对派。虽然这一举动被视为对劫持人质危机的抗议，但很清楚的是，他对自由的坚持和对神权的抵制已经使得他不能再进行任何曾计划的民主改进。他所领导的“自由运动”曾是伊朗伊斯兰共和国唯一被允许存在的世俗的、反对派的政党。

巴扎尔甘的思想却深刻地影响着伊朗。他从伊斯兰教和《古兰经》中为自己的资产阶级自由民主理论追本溯源，借伊朗传统的权威的正宗的文化，说明自己的理论本来就出身正宗名门，在伊朗具有无可争辩的权威性和极其广泛的适用性。他是典型的资产阶级自由民主派，他坚信伊斯兰教是一个宽容、平等、自由的宗教，他从真主和先知的权威出发，但结果因为坚持民主、自由，就否定了这个权威。他相信中产阶级及知识分子能建立民主制度，断然拒绝宗教领袖及教士对社会及国家的领导权威。他的思想代表着伊朗工业化过程中对民主化的强烈要求，伊斯兰共和国议会总统选举制、集体负责制也多少体现了他的民主精神，伊

朗未来的发展会更多地实现他的政治理想。他还著有《伊朗伊斯兰共和国历史》等著作。

1995 年 1 月 20 日，他在瑞士苏黎世到德黑兰的一次旅途中，死于心脏病突发。

巴扎尔甘一生中，一直致力于伊朗的革命建设，他是名副其实的自由民主斗士，为伊朗革命事业做出了巨大贡献，他的思想与理论体系，涉及的领域十分宽广，也成为伊朗一笔宝贵的财富。

3.6 更多政界领袖

约瑟夫·雅克·塞泽尔·霞飞，法国元帅、军事家，第一次世界大战著名将领，综合理工学校

约瑟夫·雅克·塞泽尔·霞飞（Joseph Jacques Césaire JOFFRE，1852～1931 年），生于鲁西永的里沃萨尔特一个皮匠家庭，毕业于综合理工学校。1870 年由综合理工学校投笔从戎，作为一名工兵少尉参加普法战争。1876 年任营长，相继参加印度支那、中国台湾和非洲塞内加尔的战争，1901 年返回巴黎晋升为旅长，1905 年升任师长，1908 年又被提为军长。1911 年，新上任的法国陆军部长梅西米举荐他任最高军事委员会副主席兼法军总参谋长。

第一次世界大战爆发时，霞飞被任命为法军总司令。他领导法军在马恩河战役中阻止了德军的进攻，粉碎了德军的“速战速决”计划，使西线战争从机动作战转入持久的阵地战阶段，保卫了巴黎，取得了巨大胜利。自此之后他被法国人尊称为“老爹”。之后在 1916 年的凡尔登战役和索姆河战役中取得胜利，霞飞因此名声大震。

1916 年 12 月，改任法国政府军事顾问，同月晋升法国元帅。1917～1918 年，任法国驻美国军事代表团团长，后又任驻日本军事代表团团长。1918 年 12 月被选为法兰西学院院士。1922 年任法国国防委员会主席。1931 年 1 月 3 日在巴黎病逝。上海的霞飞路就是以他的名字命名的。

斐迪南·福煦，法国陆军统帅，综合理工学校

斐迪南·福煦（Ferdinand FOCH，1851～1929 年）1873 年从综合理工学校毕业后参军。1885 年进入高等军事学院，两年后毕业到参谋部任职。不久，又进入高等军事学院攻读研究生，毕业后留校任教，主要讲授战略课。1894 年任教授，1908 年以准将衔任院长，对第一次世界大战前夕法国的军事思想有一定的影响。

1911 年他任师长，1912 年任军长。第一次世界大战爆发后，福煦历任第 9 集团军司令、“北方”集团军司令、法军总参谋长，战功卓著，特别是在马恩河

战役中，使危在旦夕的巴黎转危为安，被法国舆论界誉为“欧洲第一军事家”。1918 年 4 月，福煦被指定为协约国联军总司令，统一指挥英、法、美等国军队对德军发起总攻。在联军的强大攻势下，德军防线全面崩溃，被迫于 11 月 7 日打着白旗向联军投降。福煦为协约国战胜同盟国做出了重大贡献。

1918 年 8 月，获法国元帅军衔。他在战后出席巴黎和会，任法国代表团首席军事顾问，主张扩张法国领土。俄国十月革命后，他积极策划武装干涉苏俄。他曾获英国元帅和波兰元帅称号，并被选为法兰西科学院院士和最高军事委员会委员，著有《战争原理》、《战争指南》等。

阿兰·波厄，法国第五共和国时期代理总统，综合理工学校

阿兰·波厄（Alain POHER），1969 年 4 月 20 日～1969 年 6 月 20 日，任法国第五共和国时期代理总统。1969 年夏尔·戴高乐辞职后，波厄代任。1974 年蓬皮杜逝世后波厄再次代任。

法国总统是法国国家元首，由选民直接选举产生，任期五年，可连选连任。法国第五共和国宪法规定，总统的职权主要有：任免总理、政府成员和其他重要官员；主持内阁会议，签署会议的决定和法令；签署和颁布法律；担任军队的最高统帅，并主持最高国防会议和国防委员会；有权决定动用法国的战略核力量；担任最高司法委员会主席；决定外交政策；委派驻外使节并接受外国使节；批准国际条约；行使赦免权；在同总理和两院议长磋商后，有权解散国民议会，重新选举；根据政府或议会两院决议，将某些重要法律草案提交公民投票表决。

波厄毕业于巴黎理工学校，很有政治头脑，也很有才华，在他代任期间，法国政局稳定，社会没有出现大的波动。

乔治·蓬皮杜，法国总理（1962～1968 年）和总统（1969～1974 年），巴黎高等师范学校

乔治·蓬皮杜（Georges POMPIDOU），1911 年 7 月 5 日生于法国中部康塔勒省蒙布迪夫市一小学教员家庭。1929 年 10 月，他得到图卢兹大学预科班的奖学金。1934 年毕业于巴黎高等师范学校，1935～1944 年在马赛和巴黎当中学教师。

1944 年 8 月巴黎解放后结识戴高乐，出任临时政府总理办公室专员，从此两人交往甚笃。1946～1954 年任最高行政法院审查官、旅游部长。1954 年 2 月起任职于罗思柴尔德银行，并很快成为总经理（1956～1962 年）。1958 年 6 月戴高乐再度出任总理，蓬皮杜任办公厅主任。1959～1962 年任宪法委员会成员。1962 年 4 月出任总理。1969 年 4 月戴高乐辞职，6 月 15 日，蓬皮杜得到 58.22%的高票当选为法国总统。他继续执行戴高乐的政策，对内沿用第五共和国政治体制，大力发展经济，对外继续奉行维护民族独立政策。

1969年，蓬皮杜为了纪念带领法国于第二次世界大战时击退希特勒的戴高乐总统，倡议兴建一座现代艺术博物馆。但是因为蓬皮杜于1974年因癌症逝世，所以建筑于1977年1月31日完工启用后（当时总统为瓦勒里·季斯卡·德斯坦）就命名为蓬皮杜中心来纪念他。他是第一位访问中国的法国国家元首，也是西方国家元首访华第一人。1973年9月访问中国。

饶勒斯·让，法国政治经济学家，巴黎高等师范学校

饶勒斯·让（Jaurès JEAN）1859年9月3日生于卡斯特尔，出身于一个中产阶级的家庭，学生时代表现出色，从巴黎高等师范学校毕业后，曾从事教育工作。

1885年他26岁时，被选入国民议会，参加了以克雷孟梭为首代表中小资产阶级利益的资产阶级共和主义激进党。1885年，在塔尔纳地区被选为国民议会代表。作为一个坚定的共和党人和民主主义者，他曾积极地为德雷福斯辩护并投身于政教分离运动。他不属于社会主义运动中比较强硬的或是马克思主义的派别，但他对马克思非常尊重，经常引证马克思的话。

饶勒斯是一位十分爱国的法国人，他曾经拟定一个军事改革计划，1910年发表，这项改革以普遍的、短期的服役为基础，旨在使军队更有效率、更加民主。然而，他还是一位雄辩的和平维护者，对第二国际抱有很大的信心，把它看做是中流砥柱。当1914年战争临近时，他呼吁遏制战争，不幸被一个民族主义狂热分子所暗杀。

尼古拉·萨科齐，前任法国总统，巴黎政治学院

尼古拉·萨科齐（Nicolas SARKOZY）1955年1月28日出生于巴黎，父亲是匈牙利移民，母亲是法国人。他曾先后在巴黎第十大学和巴黎政治学院学习，获法律硕士学位。毕业后，他曾担任律师，现任执政的人民运动联盟主席。

萨科奇很早就从政，经历丰富，1983年出任讷伊市市长，1988年当选法国国民议会议员，1993年担任预算部长，2002年担任内政部长，2004年出任法国经济、财政和工业部长，2005年再次出任内政部长。

2007年3月，萨科奇为参加总统选举辞去内政部长职务，得到人民运动联盟的一致拥护，也得到希拉克的支持。在竞选中，萨科齐代表传统右翼，主张支持自由市场经济和增加就业，同时主张改革现行社会福利和劳工制度、改善治安状况、加强对移民控制。在第一轮选举中，他的得票率为31.18%。

在2007年5月7日凌晨2时左右公布的法国总统选举中，他以53%的优势战胜左派候选人罗亚尔赢得大选，成为法国的第六位总统。

雅克·勒内·希拉克，法国著名的政治家，法国前任总统兼安道尔大公，巴黎政治学院

雅克·勒内·希拉克（Jacques René CHIRAC）1932 年 11 月 29 日出生于法国巴黎科雷兹镇的一个富豪家庭，其父曾为法国商业银行总管。他 1951 年考入巴黎政治学院，期间参加了社会党人组织的“政治社会研究小组”，后在国立行政学院和美国哈佛大学暑期班学习。

希拉克热爱大海，自幼渴望成为一名远洋船长，中学毕业后曾在一艘货轮上做见习轮机手。大学毕业后在装甲兵与骑兵学校服役和学习。1955 年从索缪尔军校毕业后，任骑兵少尉。1956 年参加反对阿尔及利亚独立的战争。1957～1959 年在国立行政学校进修。1977～1995 年希拉克三次连任巴黎市长，并于 1995 年 5 月第一次当选为法国的第五任总统。2002 年 5 月，他以 81.5%对 18.5%的绝对优势击败极右翼领导人让·马里耶·勒庞连任。从他的第二届总统任期开始，任期改为五年一届（之前为七年）。

希拉克喜爱文学，熟悉并喜爱东方文化和中国艺术，1978 年和 1991 年分别以巴黎市长和法国前总理身份访华，1997 年 5 月和 2000 年 10 月两度以法国总统身份访华。2004 年 10 月，希拉克对中国进行国事访问，并出席“法国文化年”开幕活动。2006 年 10 月 25～28 日，希拉克对中国进行国事访问。2009 年 4 月访问中国。

利昂内尔·若斯潘，法国前总理，巴黎政治学院

利昂内尔·若斯潘（Lionel JOSPIN）1937 年 7 月 12 日出生于一个信仰新教的家庭，父亲是残疾人学校教师，母亲是助产士。他毕业于巴黎政治学院和国家行政学院。

1965～1970 年任外交部秘书；1970～1981 年任巴黎第十一大学工艺研究所经济学教授；1971 年加入法国社会党；1973 年当选社会党全国书记；1981 年、1995 年两次当选社会党第一书记；1981 年若斯潘首次当选国民议会议员，以后又多次当选；1984 年他当选为欧洲议会议员；他曾先后 3 次出任国民教育部长，1997 年 6 月 1 日率领社会党赢得国民议会选举胜利，出任总理。

若斯潘懂拉丁语、希腊语、英语、德语和意大利语，喜好篮球和网球。著有《创造可能》和《1995-2000：对法国的计划》。

多米尼克·德维尔潘，法国前总理，国家行政学院

多米尼克·德维尔潘（Dominique de VILLEPIN）1953 年 11 月 14 日出生在摩洛哥首都拉巴特，早年就读于法国国家行政学院。他曾在法国驻美国大使馆和驻印度大使馆工作，1980 年在法国外交部任职，负责南非事务。

1990年，德维尔潘在法国保卫共和联盟总部工作，1995年在希拉克竞选总统的过程中参与了所有关键性的竞选工作，同年5月协助希拉克竞选总统成功后任总统府秘书长，2002年5月他被任命为外交部长，2004年3月任内政和国内治安部长，2005年5月出任总理。

德维尔潘喜欢写作，曾撰写过一些关于非洲问题的调研文章。2004年，德维尔潘的《鲨鱼与海鸥》出版，他在书中论述了奠定法国未来行动的思想和历史基础。

第4章 工 业 巨 子

法国高等工程师院校一直都为满足工业和企业的需求而设立，以为工业和企业输送优秀的工程师和管理者为目标。所以它们向来注重与工业企业界的合作，教授企业课程，鼓励实习实践。也因为如此，法国的高等工程师院校最伟大的成就在于它们培养了许许多多的企业精英，其中有许多成为了法国工业史上永垂史册的工业巨子，为法国和世界的工业和社会发展，做出了不可磨灭的贡献。

4.1 安德烈·雪铁龙

安德烈·雪铁龙，雪铁龙汽车公司创始人（1919年），综合理工学校

今天的中国已经步入了汽车时代，在大街上大家不难看见“双人形叠加”标志的汽车，这就是雪铁龙汽车。“雪铁龙”并非豪华车的代名词，但却是最早打入中国市场的法国品牌，在中国大众眼中，它就是法国文化的体现。然而，他那几乎家喻户晓的“双人形叠加”标志的来历却鲜为人知。

从20世纪初创立雪铁龙汽车品牌至今，汽车标识经历了几次修改，但是“双人形叠加”标志却从未改变过，只是如今的线条变得更加圆润，更加时尚。说起这一标识就不得不提到安德烈·雪铁龙（André CITROËN），雪铁龙汽车就是以其姓氏命名的。

1878年，安德烈·雪铁龙出生于法国巴黎一个家境殷实的珠宝商之家，父亲是荷兰人，母亲是波兰人，他是家中最小的孩子。不幸的是，父亲在他6岁时因生意失败自杀，母亲难以承受这一巨大的打击，不久之后也离开了人世。依靠亲戚的救济，雪铁龙艰难地生活了下来。他从小热爱科学，9岁开始着迷于凡尔纳的科幻小说，这些小说启迪了他的一生。中学时代，他是一个理工科成绩出类拔萃的学生。1889年埃菲尔铁塔的落成使他对科技充满了崇拜和信任，他认定科技进步一定会给人类带来幸福，便励志成为一名工程师。1898年他考入了著名学府——综合理工学校，在当年招收的201名新生中排名第62，但是他的毕业成绩却没有入学时那么优异，仅排名第160，失去了进入政府部门或者军队的机会，但对于他而言似乎不是坏事，法国工业界更是在日后多了一名出色的工程师和企业家。

1900年，即将从综合理工学校毕业的雪铁龙，在波兰参观一家专门生产传动齿轮的企业时看到了人字形齿轮，他凭借自己在大学学到的知识以及工程师特有的敏锐感，发现与普通的正齿轮相比，这种齿轮有许多优点，它比以传统造型进行切割的方法声音更轻，更省力。于是雪铁龙决定买断此项发明专利。

回到巴黎后，雪铁龙立即将买到的发明专利投入试生产，于是人字形齿轮不仅成为雪铁龙 1904 年创办的齿轮公司的主打产品，之后也成为雪铁龙汽车的商标标识。

1905 年，雪铁龙建立了一个自己的小公司，专门生产自己的专利产品，因为“人”字形齿轮的平稳和效率，产品很快被销往整个欧洲，但雪铁龙对此并不满足，他总觉得仅生产齿轮是不够的，还应该继续向前推进。

1908 年，摩尔斯兄弟开办的电路电子信号设备厂濒临破产，雪铁龙决定接手这家企业。为了找出企业的弊端，他来到公司基层视察，凭借一种敏锐的观察力和决断力，他意识到公司最主要的障碍是小作坊式的生产模式，于是雪铁龙大刀阔斧地改变了旧有的经营方式，使公司的经营状况大有好转。

1912 年，雪铁龙第一次来到美国——现代汽车制造业的摇篮，参观了亨利·福特的汽车厂，这次参观深深影响了他的职业生涯，他立志要做欧洲的亨利·福特，将大批量流水线生产方式引入法国，他对质量严格把关，积极进行技术创新，他的梦想是将汽车普及化，成为大众消费品。

1912 年，他与中学时代的好友安德烈·博阿斯（André BOAS）、保罗·汉斯丁（Paul HINSTIN）建立了“雪铁龙齿轮工厂”，专门从事齿轮传动机的生产，同时开始生产汽车。雪铁龙本人担任工厂的首席工程师、生产主管及销售主管。在此后的 4 年时间里，这家规模不大的工厂的销售额增加了 9 倍。

1919 年，雪铁龙汽车公司创建，雪铁龙向法国报纸宣称采用流水线方式生产汽车的计划，他同时宣布这种汽车的价格为 7250 法郎，仅为当时最便宜的轿车价格的一半。雪铁龙的这一举动创造了历史，因为这是报纸媒体第一次大规模的汽车宣传活动，使得雪铁龙汽车公司在两周之内获得 1.6 万辆的订单。雪铁龙并未食言，这一年全欧洲第一台在流水线上生产的雪铁龙 A 型车诞生了，日产 30 辆，到 1920 年年产量达到 20000 辆；到 1929 年雪铁龙的产量已经创纪录地达到了 102891 辆，占法国汽车产量的 1/3，成为欧洲最成功的汽车厂家之一。

雪铁龙不仅是一名出色的汽车工程师，也是一名目光敏锐的经营者，他凭借自己的个人魅力和职业精神将当时最有才华的汽车界精英汇聚到了雪铁龙汽车公司，同时还从德国和美国引进了先进的技术，这使得雪铁龙汽车公司成为了追求技术创新的典范。当轰动一时的前轮驱动技术推出时，雪铁龙不失时机地在媒体上做起了广告，喊出了“向前进”的口号，“向前进”一时间成为了雪铁龙汽车公司的象征。

作为一名成功的大企业家，雪铁龙不仅意识到广告的重要性，而且他自己也很有广告创意的天赋。他在法国各地十字路口竖立起雪铁龙标牌，强化了人们对其标志的印象。他让汽车从高山上翻滚而下以证明车身的坚固耐用。1922 年，巴黎国际车展上，他雇用飞机以烟火在凯旋门上空画出长度近 5 千米的“Citroën”字样。1925 年，雪铁龙开始在巴黎埃菲尔铁塔以霓虹灯方式做广告，

250000只灯泡组成了6幅画面，这个巨幅广告一直延续到1933年，期间从1926年起巴黎市向雪铁龙征收的广告税增加了5倍之多。1927年，美国人林白驾机穿越北大西洋成功，而埃菲尔铁塔上雪铁龙的霓虹灯广告正是为他导航的灯塔，雪铁龙不会放过这个为公司做广告的绝佳机会，力邀这位英雄参观工厂，一时间传为佳话。

此外，1923年，雪铁龙还发起了穿越撒哈拉大沙漠的大型车赛，1924年组织了贯穿全非洲的“黑色之旅”赛车活动，自1928年起，雪铁龙每月月末在法国100家大报刊登大幅广告，1931年他在法国巴黎开办了当时全球最大（长400米）的汽车商场，除了经销汽车外，也在商场内放映电影和开办音乐会。

说到雪铁龙汽车与东方的渊源还可以追溯到20世纪30年代。雪铁龙Auto Chenille 1931是一款80年前横跨欧亚大陆造访中国的半履带车。1931年雪铁龙组织了史上首次横跨欧亚大陆的“东方之旅”，并为之专门研发了14辆探险用半履带车。其中7辆半履带全地形车经过沙漠、坡地等各项路况试验之后，用来在中国境内的沙漠、戈壁、沼泽等路况下的探险。另外7辆更轻便、更窄小、便于拆卸的轻便型4缸半履带车，则用来翻越世界屋脊——喜马拉雅山脉。此外，为方便放置器材与个人物品，雪铁龙特别向LV定制了一批车用旅行箱、旅行床、旅行毛毯等特制物品。

于是，雪铁龙东方之旅车队从贝鲁特出发，沿着茶道这条世界上最古老的商队路线前进，绕过帕米尔高原和中亚巍峨的山脉，经过莎玛坎地、塔什干以及新疆，终于在跋涉了12115千米之后，沿丝绸之路抵达北京。

1937年7月，雪铁龙去世。在他去世后的两天时间里，数不清的工人、经销商甚至普通顾客，纷纷涌进雪铁龙公司向他行礼致哀，法国政府也给他颁发了一枚二级荣誉勋章。

4.2 阿尔芒·标致

阿尔芒·标致，标致汽车公司创始人（1896年），巴黎中央理工学校

以骄傲的“狮子”为标识的各种型号的标致汽车在中国十分常见，它与雪铁龙一样成为中国公众眼中法国文化的代名词。这两个品牌的不同之处是：标致是一个拥有几百年历史的企业，最初并非以汽车起家。标致家族的企业由最早的榨油坊和磨坊逐步发展到生产弹簧、农具、咖啡磨、锯条、望远镜、马拉割草机、自行车、收音机、缝纫机等多领域商品的大企业，在特定的年代这些产品都是引领时代潮流的，标致家族也因此几百年来长盛不衰。

1848年，标致家族就建立了一家生产日用品、手工具和各种机械的工厂，为了在激烈的市场竞争中树立自己的品牌，他们选择了狮子作为品牌的标志，他们认为自己工厂生产的锯条具有狮子的品质：结实、柔韧、快速。1850年，著

名的“狮子”商标正式亮相，1858 年获得专利，在标致出产的各种工具上都能看到这只骄傲的“狮子”。1905 年这个“狮子”标志被镶在标致汽车车身上。

1865 年于勒（Jules）和埃米尔（Émile）兄弟俩将家族企业——“标致兄弟公司”（Peugeot Frères）分别交到了各自儿子手中，他们是欧仁（Eugène）和阿尔芒（Armand），而阿尔芒则是带领标致进入汽车生产领域的功臣。在拿破仑三世统治时期，标致家族企业步入了重要而辉煌的发展阶段。

1882 年，阿尔芒推出了标致的第一款自行车“Le Grand Bi”，这款自行车很奇怪，前轮大后轮小，骑车人直接蹬前轮，没有传动机构。很快阿尔芒发明了使用链条传动的自行车，1890 年进行批量生产，后来标致又推出脚踏车和摩托车，直到今天标致还生产不同级别的轻型摩托车和机动脚踏车。

作为巴黎中央理工学校毕业的学生，阿尔芒十分看好当时高速发展的发动机技术，励志要给能运动的机车配上发动机，头脑敏锐的阿尔芒感觉到了汽车的发展潜力。1889 年，阿尔芒与著名的蒸汽动力学专家莱昂·塞波莱（Léon Serpollet）合作，制造出了一款名为塞波莱-标致（Serpollet-Peugeot）的三轮蒸汽动力车，也就是 Peugeot Type 1，并在 1889 年的巴黎万国博览会上展出，这是第一款以“标致”命名的汽车问世。Peugeot Type 1 作为环法自行车大赛的服务车连续行驶了 2045 千米，一鸣惊人。

同时，在这次展会上阿尔芒还见识了德国发明家戴姆勒（Daimler）的更为先进的、马力十足的汽油动力机。戴姆勒发动机在巴黎由庞阿尔（Panhard）和勒瓦索尔（Levassor）负责生产，并与标致联手生产出了 Peugeot Type 2、Peugeot Type 3 等四轮动力车。装上戴姆勒发动机后的标致车时速达到 25 千米，这就是阿尔芒开创的标致汽车时代的起点。

1892 年，“标致兄弟公司”更名为“标致兄弟之子公司”（Les Fils de Peugeot Frères），阿尔芒希望向汽车领域发展，而其堂兄欧仁并不以为然，并反对他的计划，然而这并没有阻止阿尔芒进军汽车领域大展宏图。

1894 年，阿尔芒的产品日趋多样，同时推出双座“5 型”（Type 5），“6 型”（Type 6）和“7 型”（Type 7）轻便车、“8 型”折篷车（Type 8）、对坐式“9 型”（Type 9）、客货两用车“10 型”（Type 10）。标致和庞阿尔在巴黎-鲁昂的“无马马车”比赛中获得并列第一。

1895 年，在“巴黎-波尔多-巴黎”汽车比赛中，爱德华·米其林（Edouard MICHELIN）在标致的“闪电”车（Éclair）上首次试验充气轮胎，克什兰（Koechelin）驾驶标致车最终获得比赛的胜利。

1896 年，阿尔芒将汽车业务剥离出“标致兄弟之子公司”，成立了“标致汽车公司”（Automobile Peugeot）。1897 年和 1899 年，阿尔芒分别在奥丹库尔和里尔设立了汽车制造厂，他的工厂无论是从工作环境还是福利保障方面都走在时代潮头，包括开办储蓄所，设立互助基金，提供免费医疗和保险，开办医院、学

校，实行退休金制度，推行 10 小时工作制等，这比国会立法提早了 33 年。

从 1897 年起阿尔芒的汽车生意逐渐风生水起，这年他销售了 50 辆车，1898 年销售了 156 辆，1900 年汽车销量达到了 500 辆。在产品命名上，阿尔芒一开始就坚持简洁的三位数命名方式：第一位数代表车的大小和系列，第二位数始终为 0，最后一位数则是此系列的款型排序，到了今天，一个零有时就不够用了，因此某些车型中间又多加了一个零，如 4007。

以前，标致一直在使用戴姆勒发动机，1897 年，阿尔芒开始生产标致专利的卧式双缸发动机。从此，标致的生产线得到更新，生产出双座“14 型”（Peugeot Type 14）、敞篷汽车“15 型”（Peugeot Type 15）、对座式“16 型”（Peugeot Type 16）、微型车“17 型”（Peugeot Type 17）和掀背 8 座“18 型”（Peugeot Type 18）等新车型。这些车全部安装标致发动机，并选装米其林充气轮胎替代实心硬橡胶轮胎。

1901 年，应用直列式单缸发动机的“36 型”面世，有三座活顶和四座无篷两款。这是第一款发动机前置、用倾斜式方向盘取代方向舵柄的标致汽车，并且以螺杆螺母取代齿轮齿条作为转向传动机构。12 月，巴黎车展上展出标致首批四缸汽车。

从 1904 年到第一次世界大战前，阿尔芒每年都推出新车型。在第一次世界大战中，阿尔芒及时调整经营战略，使标致公司在战争中也未停下发展的脚步。

在这几年间，阿尔芒的堂兄欧仁和他的三个儿子也投身到了汽车制造业之中，1905 年欧仁的三个儿子推出了“狮-标致”品牌的微型轿车，这款车灵动、智能而且价格相对便宜，得到了市场的欢迎。阿尔芒意识到这种家族内部的竞争只会两败俱伤，因此他极力推动标致家族的融合，在 1907 年欧仁逝世后融合的进程加快，1910 年新标致汽车与自行车有限公司（Société Anonyme des Automobiles et des Cycles Peugeot）诞生。

1911～1913 年标致产量翻了三番，共生产出 9338 辆汽车，是法国全国产量的 50%，市场占有率达 20%。

1915 年 8 月，标致汽车事业的创始人阿尔芒与世长辞，然而他为标致公司奠定了坚实的基础，留下了宝贵的遗产。20 世纪 60 年代，标致公司一跃成为法国第二大汽车公司。1976 年，标致公司以自己的经济实力收购了经营不善的雪铁龙汽车公司 60%的股份，从而扩充了自己的实力，汽车总产量超过雷诺汽车公司而居法国第一。

4.3 安德鲁·于尔·米其林

安德鲁·于尔·米其林，米其林公司创始人（1889 年），巴黎中央理工学校

1889 年，米其林公司由米其林兄弟（André 与 Edouard）在法国的克莱蒙·

费朗创立，目前是全球第一大汽车轮胎生产集团，占有全球轮胎市场19.2%的份额。

除了轮胎以外，米其林集团还生产轮辋、钢丝、地图及旅游指南。其中地图及旅游指南出版机构是该领域的领导者，著名的“红色指南”在2000年已有100岁。

今天，米其林集团在五大洲设立74家工厂，6个橡胶种植园，分别在法国、日本、美国及中国设有研究与测试中心，在超过170个国家设立了销售与市场机构。每年，米其林集团在全球生产约1.5亿条轮胎和1000万份地图及旅游指南。

米其林集团全球现雇佣大约109000名员工，负责集团生产及推广的众多品牌——米其林、BFGoodrich、Uniroyal、Kleber、Riken、Siam、Taurus、Stomil-Olsztyn、Laurant、Wolber、Tyremaster、Icollantas等。

米其林集团的创始人安德鲁·于尔·米其林生于1853年1月16日，是法国杰出的工程师和工业家。安德鲁于1877年进入巴黎中央理工学校学习，他在走出学校仅仅13年后便创立了享誉世界的米其林公司。

安德鲁在学习期间熟练掌握了绘画技术，为今后的米其林轮胎先生“必比登”的诞生打下了坚实的基础。之后，安德鲁进入法国内政部，担任法国地图制作处的副处长。1883年，他进入巴黎一家机械工程公司工作。1886年，安德鲁回到家乡克莱蒙费朗，在祖父1832年开办的一个小型橡胶厂工作，被任命为临时经理。这个从巴黎中央理工学校毕业的出众工程师，以前曾是建筑专业的学生，当时对橡胶生产一无所知，可是他雄心勃勃。安德鲁说服了家中排行最小、刚完成美术学院的课程、时年29岁的爱德华·米其林放弃画笔去克莱蒙费朗担任制造工厂的经理。1889年，二人从祖父那里继承了这个最初以生产橡皮球玩具、橡皮软管、橡皮带等产品为主的小型橡胶厂。当时，工厂占地30英亩，雇佣了52名员工，这便是米其林公司的雏形。

米其林兄弟从可拆卸橡胶轮胎开始着手研究。那时，法国人开始在自行车上使用轮胎，但是轮胎和车身是一体的。轮胎的损坏频率较高，而且一旦损坏将花费大量时间进行修理。他们意识到仅用几分钟时间就能更换轮胎对骑车人和修车人是极其重要的。1891年8月14日，爱德华与工程师拉罗希在经历了两年的努力后，终于研制出了第一条可拆卸轮胎，并将此项发明应用在24天后的“巴黎-布莱斯特-巴黎”自行车环程赛上，并轻而易举地取得了比赛的胜利。对一个生手来说，要完成整个安装可拆卸轮胎只需2～4分钟，而以往的轮胎修补至少需要3小时，还要等待一个通宵胶水才能干，因此观众和竞争对手不得不心悦诚服地认输。由此，可拆卸轮胎的应用前途得以保证，并供不应求。

这次比赛不仅给公司带来了期待中的荣誉，而且为米其林公司确定了以制造轮胎为主的未来发展方向。对于米其林两兄弟来说，成绩虽然光彩夺目，但真正的探险才刚刚开始，两位轮胎领域当之无愧的先驱者，已经把眼光移到比自行车

拥有双倍发展前途的一项发明，这就是第一次世界大战后出现的汽车，它有四个轮胎，还有一个备用的轮胎。

轮胎人的构思源于在1894年里昂举办的“万国博览会”上，展台入口处由许多不同直径的轮胎堆成的“小山”启发了爱德华·米其林，于是在1894年4月，一个由许多轮胎做成的特别的人物造型出现了。从此米其林轮胎人便开始出现在海报上，他手擎一只装有钉子和碎玻璃的杯子说道：“Nunc est bibendum”。这句意为“现在是举杯的时候了”的拉丁语来自古罗马诗人贺拉思的一句颂歌，寓意是米其林轮胎能征服一切障碍。这句话立刻成为一句口号，在几个月的时间里，“米其林轮胎人”被明确地以法语命名为“Bibendum”。出生才几个月的“小家伙”在小小的自行车和汽车界，已成了米其林的象征。

随着自行车领域的发展，汽车领域也得到迅速发展。1891～1900年，米其林公司的营业额从46万法郎上升到600万法郎，一跃成为发明创新时期的先驱者。重量级广告人物必比登也一步步紧随着公司前进，幽默地向顾客介绍爱德华不屈不挠的奋斗目标：改新换代、经济实惠、安全舒适，“他（爱德华）有时有点鲁莽，有时很热心，有时厚着脸皮，有时开朗，有时又是一个出色的老师，成为轮胎的外交官，常常出其不意，带给人快乐”。

4.4 马歇尔·斯伦贝谢

马歇尔·斯伦贝谢，斯伦贝谢公司创始人（1907年），巴黎中央理工学校

斯伦贝谢（Schlumberger）公司是全球最大的油田技术服务公司，公司总部位于纽约、巴黎和海牙，在全球140多个国家设有分支机构。公司成立于1927年，现有员工70000多名，2006年公司收入为192.3亿美元，是世界500强企业。斯伦贝谢科技服务公司（SIS）属于斯伦贝谢油田服务部，是石油天然气行业公认的最好软件和服务供应商。

公司创始人马歇尔·斯伦贝谢（Marcel SCHLUMBERGER）1884年6月21日生于法国的阿尔萨斯，1907年毕业于巴黎中央理工学校。他的家族经营一个大型工厂，在他父亲的支持下，他和他的兄弟康拉德一起于1920年创立了电测公司（Société de Prospection Électrique，SPE），主要从事矿物电测的研究与实际运用。他们利用电测方法绘制地下岩层图，这一新思路彻底改变了能源行业。1927年，斯伦贝谢兄弟、多尔和来昂那丹成立勘测公司，以他们拥有的技术和工程经验，从事矿物表面电测和凿井测试。1927年9月，斯伦贝谢的工程师们在法国Pechelbronn油田成功地完成了历史上第一次电阻率测井作业。

在随后70多年的发展中，斯伦贝谢通过成长壮大已有的业务和收购扩张新业务，从一家单一的勘测公司变为综合油田服务公司。其业务涵盖测井、钻井、固井、综合钻井、综合地震、油藏管理和综合项目管理领域，并向高度综合的方

向发展。

这个从中央理工学校走出来的石油工业巨人，和他所创立的公司——斯伦贝谢公司一样，将永远把名字留在法国史册里。

4.5 路易·塞甘

路易·塞甘，赛峰公司创始人（1891年），巴黎中央理工学校

法国著名的航空发动机公司——法国赛峰公司（SAFRAN）的创始人路易·塞甘（Louis Seguin）于1892年以第七名的优异成绩毕业于法国中央理工学校。

1895年，塞甘26岁，在巴黎郊区创建了属于自己的工厂，他向德国公司Motoren Fabrik Oberursel取得了石油发动机的执照，生产Gnome发动机。之后，他的公司从生产小型的石油和煤气工业发动机开始发展壮大。

1905年6月6日，塞甘和他的兄弟劳伦（Laurent）以及奥古斯丁（Augustin）在巴黎附近的Gennevilliers建立了格诺姆（Gnome）发动机公司。当时的公司资产为50万法郎。公司的生产活动从最初的生产轮船发动机，到后来的生产汽车发动机，到最后向生产飞机发动机的方向转变。那时，众多的内燃发动机制造者，如Panhard-Levassor、Peugeot、Clément-Bayard、Ader、Aster、Darracq、Chenu等，都将他们的生产范围扩展到航天领域。1906年，塞甘的公司雇佣的员工已有100人。

1908年以前使用的航空发动机大都采用铸铁、钢材、黄铜等金属做材料，装在木制飞机上，形成沉重的负担，限制了飞机的性能。塞甘兄弟认为，现有发动机体积大、重量大的主要原因是需要有一个连续流动的水冷却系统，并配有一个大散热器和连接管路，但管路容易断裂或损坏。于是他们在设计发动机时，仅在气缸上安装散热片，将曲轴固定在飞机上，将发动机固定在螺旋桨上，这样加快了热量的散失。这种发动机称为Gnome Omega（格诺姆）发动机，具有很高的效率和良好的可靠性，其综合性能超越了当时所有的发动机。1909年8月27日，Henry Farman驾驶使用了Cnome Omega发动机的飞机，打破了当时飞行距离和飞行时间的世界纪录（3小时15分钟飞行180千米）。1910年3月28日，亨利·法布尔（Henri FABRE）成功试航了世界上第一架水上飞机，使用的也是Gnome Omega发动机。1910年7月10日，雷欧·莫哈纳（Léon MORANE）驾驶一架使用同样发动机的单翼飞机，成为第一个时速超过100千米的驾驶员。之后，格诺姆发动机被广泛应用于飞机上。1910～1914年，Gnome Omega发动机的产量已达到大约1500个。直到1917年，格诺姆发动机独占约80%的航空发动机市场。后来，人们在格诺姆发动机的基础上不断改进，研制了各种性能优良的发动机，可以说，格诺姆发动机为飞机性能的提高奠定了基础。

1912 年，路易·维合戴（Louis VERDET）建立了 Le Rhône 公司，并在两年时间里成为了 Gnome 公司主要竞争对手。不久，Gnome 公司与 Le Rhône 公司合并，成立了 Gnome & Rhône 公司。第一次世界大战后，Gnome & Rhône 公司成为世界上最重要的飞机发动机制造商之一。

1945 年，Gnome & Rhône 公司被国有化，更名为斯奈克玛公司（Snecma），20 世纪初的许多法国发动机公司（雷诺、Lorraine 和 Régnier 等）都并入到它的旗下。

4.6 更多工业巨子

乔治·克劳德，法国化学家、物理学家，世界著名企业法国液化空气集团的创始人，巴黎市工业物理化学学校

乔治·克劳德（Gorges CLAUDE），1870 年 9 月出生于法国巴黎。他在巴黎市工业物理化学学校接受了系统的工程师教育。毕业之后，他致力于科学实验，并成功地实现了在丙酮中分解乙炔。这一发现不仅标志着他工程师职业生涯的正式开始，同时也极大地推进了这种气体在工业上的广泛应用。

克劳德 1902 年完成了液化空气的工业程序，并以此专利发明为契机，同安德列·艾尔布鲁内（André HELBRONNER）一起创立了液化空气集团（Air Liquide)。1910 年，他力主在钢铁冶金工业中使用液态氧，但以失败告终。克劳德的这个想法直到第二次世界大战后才真正得以实现。

让克劳德闻名于世的是，1910 年他实现了霓虹灯照明。此外，他也十分注重对海水热能开发及应用方面的研究，1926 年他在法兰西科学院进行了利用海水发电的实验演示。

克劳德一生致力于科学实践，他的研究发现使其跻身于 20 世纪著名科学家之列，1924 年成为法兰西科学院会员。

1960 年，克劳德在法国逝世，享年 90 岁。

艾内斯特·麦河西，法国著名企业家，法国石油公司创始人，综合理工学校

艾内斯特·麦河西（Ernest MERCIER），1878 年 2 月出生于阿尔及利亚康斯坦丁（当时法属殖民地）一个富裕的政治家庭，1897 年开始在综合理工学校进行海洋工程专业的学习。学业完成后，他在土伦港从事设备更新，尤其是电网改造方面的工作。为了不断自我提高，麦河西于 1905～1908 年在高等电力学院继续深造。1904 年他与一位共和党参议员的女儿结婚。在第一次世界大战中，麦河西积极投身战场，即便负伤仍然坚持战斗，战后，他被授予上校军衔。

麦河西从事电力和石油两方面的工作是 20 世纪 20 年代重要的新型产业代表，它们也是推动法国经济发展最有力的部门。1919 年，他成立并掌管巴黎地

区电力企业联盟；在两次世界大战期间，麦河西成为了法国电力能源领域不可或缺的领军人物，他领导的摩西拿公司建设电站和水力发电水坝；他成立的 Gennevilliers 电厂是当时欧洲最大的发电厂 ；1933～1940 年他担任阿尔斯通公司首席执行官。

1923 年，时任法国总统庞加莱委托麦河西成立一个“在国家控制下进行石油生产”的公司，因此法国石油公司（COMPAYNIE française des pétrole, CFP）（即道达尔公司前身）于 1924 年正式诞生了。1946 年麦河西领导的电力公司被国有化，成立法国电力集团，标志着这位商业巨人的企业领导者身份正式结束。作为一位工业企业家，麦河西十分注重政治生涯的发展，积极投身政界。

路易·布雷盖，法航创始者，高等电力学院

路易·布雷盖（Louis Charles BREGUET）出生于巴黎，祖父是物理学家，布雷盖继承了家族的传统，就读于高等电力学院，1900 年以优异的成绩毕业，随后进入家族企业布雷盖公司工作，担任电力部门负责人。

在导师夏尔·里歇的指导下，1907 年他与毕业于巴黎综合理工学校的兄弟雅克一起设计了装配有可挠性机翼的旋翼机，并于当年 9 月 21 日将这一成果提交给法兰西科学院。1909 年他创建了路易·布雷盖飞机公司并制造出了第一架飞机。在第一次世界大战期间他为法国空军提供了侦察机和布雷盖 14 轰炸机，后者是最早的全铝制飞机之一。1914 年 9 月 2 日，他亲自驾驶侦察机和瓦托中尉一起观察到德军行进方向的变化，为加利尼将军部署马恩河战役提供了重要的情报。

1919 年 2 月，他创建了信使航空公司（Compagnie des Messageries Aériennes），这是法国航空公司（Air France）的前身。1924 年，布雷盖出品的适合长途飞行的布雷盖 19 轰炸机是他一生中最引以为荣的成就之一。1924 年，布雷盖还参加了夏季奥运会，作为船长带领法国队获得了帆船赛的铜牌。

布雷盖一生获得了众多荣誉：英勇十字勋章、法国荣誉军团勋章和大军官勋位。

皮埃尔·乔治·拉泰科埃尔，法国拉泰科埃尔公司，巴黎中央理工学校

皮埃尔·乔治·拉泰科埃尔（Pierre Georges LATECOERE），1883 年 8 月 25 日出生于法国比利牛斯大区阿杜尔河畔的巴涅尔－德比戈尔小镇上，1943 年 8 月 10 日在巴黎逝世。他是法国著名的企业家，早期航空业特别是商业航空领域的领军人物。

皮埃尔的大学时光是在巴黎中央理工学校度过的，在校期间他刻苦认真、积极上进，在顺利完成学业后，就接管了家族企业，并逐渐将公司转向生产火车机车及配件，成为法国南部铁路公司的供应商。在第一次世界大战爆发之际，皮埃

尔由于视力不佳，被分配到炮兵服役。

1918 年战争结束后，皮埃尔创办了以自己的名字命名的航空公司，推动了航空业的产生和发展，此后还积极参与了多条航线的开通，各类新型飞机的研发、试飞及使用，他的公司也在不断地发展壮大。直到现在，法国拉泰科埃尔公司仍然在为空中客车、波音、达索等全球五大飞机制造商提供飞机上的零件。

奥古斯特·德托夫，阿尔斯通创始人之一，综合理工学校

奥古斯特·德托夫（Auguste DETOEUF），1883 年 8 月 6 日出生于法国朗斯，法国著名企业家、作家，法国公司阿尔斯通（Alstom）创始人之一。1928 年阿尔斯通创建，直至 1940 年，先后任公司常务董事和副总裁。

德托夫毕业于综合理工学校，是该校 1902 级的学生，之后他在国立路桥学校学习，毕业后成为通用工程师。1908 年他参与了法国西北部军港瑟堡的海洋液压工程，1912 年在法国军港城市勒阿弗尔任职。他对港口作业很感兴趣，在第一次世界大战期间，他在通航水道技术委员会工作。任职斯特拉斯堡港经理之后，他成为汤姆森一休斯顿的首席执行官。1928～1940 年，他成为阿尔斯通第一任总经理。

1936 年（法国的动荡时期），德托夫面对 X 危机小组发表了名为《自由主义的终结》著名演说。他也是提倡雇主与工会和睦相处的《新手册》杂志创始者之一。1940～1945 年（德国对法国的占领时期），德托夫曾是维希政权建立的“工业与建筑电气组织委员会”会长之一。

此外，德托夫最出名的是收录他许多小短文、格言警句的文集《O. L. Barenton 糖果商的话》，以幽默的笔法触及很多主题，如经济、人类本性、企业运作、工程师学校等。

弗朗西斯·布依格，布依格公司创始人，巴黎中央理工学校

弗朗西斯·布依格（Francis BOUYGUES），1922 年生于巴黎，毕业于巴黎中央理工学校，他的父亲与大儿子都毕业于此校。在他 29 岁时，他创建了以自己的姓氏命名的布依格公司，核心业务是工程建筑，当时主要负责巴黎地区的建筑。之后，他又涉足了房地产、公共工程和市政建设领域。1970 年在巴黎成功上市，1972 年开展国际项目。1986～2000 年公司是世界公共工程领域第一大集团。1989 年公司由他的儿子马丁·布依格继承，而布依格在辅助进行公司管理的同时，又将大量精力投入于电影拍摄，1993 年由他制作，Jane Campion 导演的电影《钢琴课》获得法国戛纳电影节“金棕榈奖”。

经过多年的发展，布依格集团成为欧洲最大的综合性产业集团之一，是世界五百强企业，在建筑工程、电信、传媒、能源、交通领域均居于欧洲或世界领先地位。下属法国布依格建筑集团和全球最大的建筑公司之一，布依格房地产是欧

洲最大的房地产开发商之一，克拉斯是世界最大的交通基础设施建设企业，法国电视一台是法国最大的传媒集团之一，也是欧洲收视人数最多的电视台。布依格电信是法国三大电信运营商之一，阿尔斯通是全球最大的发电设备、轨道交通制造商，也是世界第一的环境控制系统公司。

杰拉德·贝里松，雅高集团创始人，巴黎中央理工学校

杰拉德·贝里松（Gérard PÉLISSON），1932年出生于里昂，1955年进入巴黎中央理工学校学习，取得工程师文凭，之后他进入麻省理工学院（MIT）学习，取得了管理学硕士学位。

贝里松是雅高集团（Groupe Accor）的创始人之一，他与保罗·杜布吕（Paul DUBRULE）一起创办了雅高集团，旗下的雅高酒店管理集团是世界规模最大的酒店集团之一。1967年第一家诺富特酒店（Novotel）在里尔开业，2007年集团成立40周年之际，它已经在全球100余个国家拥有超过4000家旅馆，17万名员工，集团市值达到58亿欧元。至2009年8月，雅高在中国已拥有82家酒店，品牌覆盖高端酒店和经济型酒店。

贝里松目前是保罗·博古斯酒店与厨艺学院（Institut Paul Bocuse）主席，这是全法第一家可以提供烹饪艺术和管理的职业和大学文凭的酒店和饭店管理的学院，所提供的教育和文凭得到了同行业的高度认可。

1997年，贝里松担任法国海外侨民联盟（Union des Français de l'Étranger）主席一职。

贝尔纳·阿尔诺，轩尼诗一路易威登集团（LVMH-Louis Vuitton Moët Hennessy）主席，综合理工学校

贝尔纳·阿尔诺（Bernard ARNAULT），1949年3月5日出生于法国鲁贝，父亲拥有一个工程建筑的小企业。1969年，阿尔诺毕业于综合理工学校后他继承了家族的产业，并成功发展家族的产业。1981年他赴美国推广公司业务，1984年回法国后决定投身时尚界。在家族的支持下，他收购了当时处于亏损的仿制品公司Boussac，发展其旗下品牌迪奥。1987年他成功收购了LVMH公司，1999年收购了大量古弛的股份，成为其大股东。

阿尔诺的管理与经营使许多濒临倒闭亏损的品牌魔成功复活，包括有名的路易威登（Louis Vuitton）和迪奥（Dior），唐纳·卡伦（Donna Karan）、璞琪（Emilio Pucci），罗威（LOEWE），他买入的品牌涉及的领域非常广，从豪雅（TAG Heuer）到百货公司邦马士（BonMarche），从来自极品白葡萄酒唯一产地的Chateau DY quem酒庄到菲利普斯（Phillips）拍卖行。阿尔诺因此成为了大家眼中一个高深莫测的杰出企业家。

阿尔诺是当今法国首富、世界奢侈品教父、LVMH集团缔造者。资产约

410 亿美元（约 2600 亿元人民币）资产，名列全球富豪排行榜第四、欧洲富豪排行榜第一。

卡洛斯·戈恩，法国雷诺汽车及日本日产汽车总裁，综合理工学校

卡洛斯·戈恩（Carlos GHOSN）出生在巴西，父亲是黎巴嫩商人，母亲是法国人。6 岁时他和母亲及姐姐一起移居黎巴嫩，并上了一所法国教会学校。十年后，考入综合理工学校获得工程师文凭。接着他又经过同样激烈的竞争进入巴黎矿业学院。毕业后，他加入了法国轮胎制造商米其林（Michelin），被派往巴西，在 31 岁时成为公司南美业务的首席营运官。后又被派往美国，负责管理米其林在北美的轮胎业务。

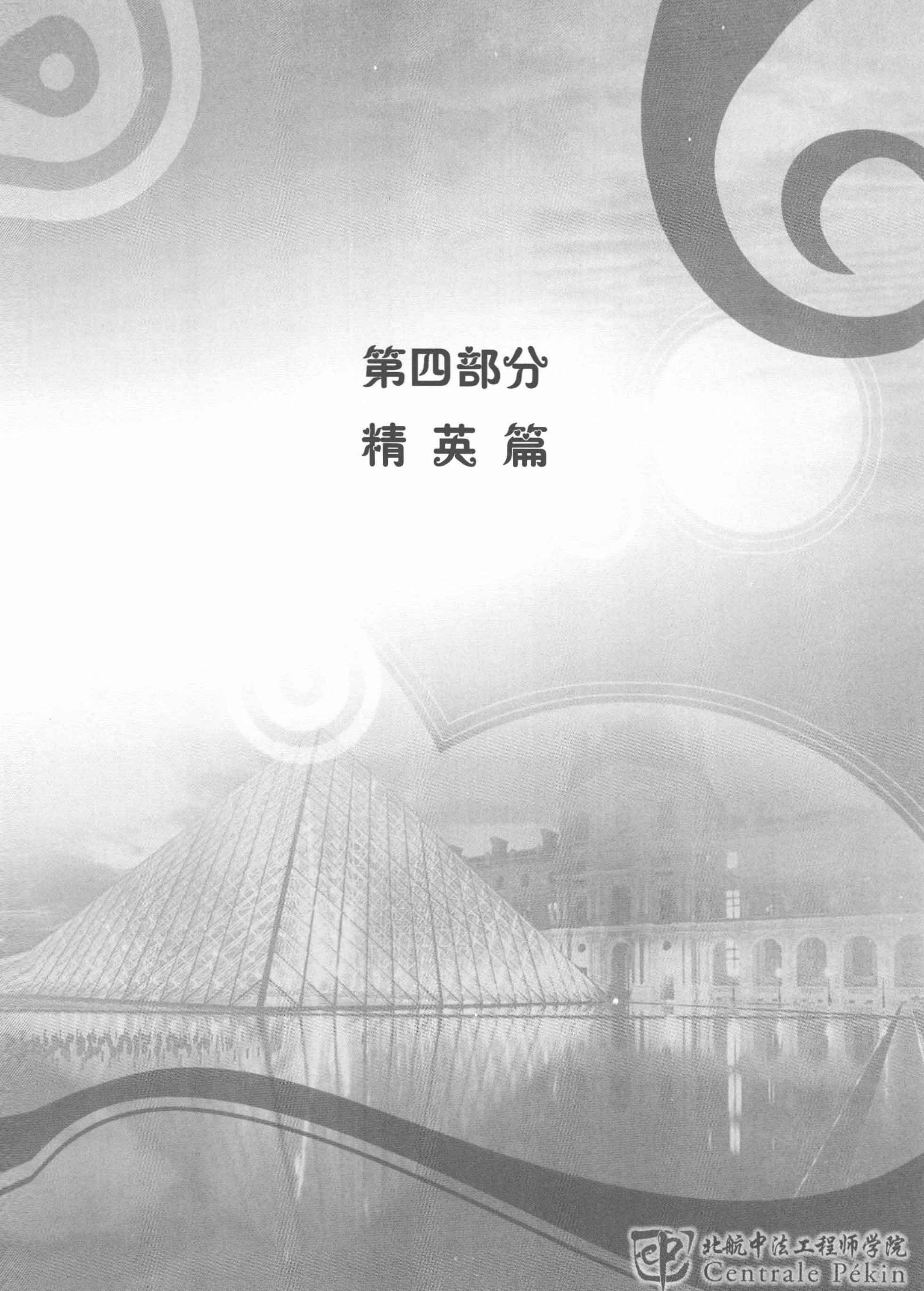
1996 年进入 Louis Schweitzer，管理法国汽车制造商雷诺公司。两年后，雷诺参与了对陷入债务危机的日产公司的竞标，卡洛斯接管日产，任法国雷诺汽车及日本日产汽车执行经理，同时管理两家世界 500 强公司。他带领日产起死回生，仅以两年时间便让岌岌可危的日产汽车脱离破产边缘，再度扭亏为盈，成为汽车界的传奇人物。以一个外籍人士入主日本最大的企业之一，入选财富周刊 2003 年的年度先生，同时也是 Alcoa、Sony、IBM 等企业董事会成员。

理查德·拉朗德，法国 SFR 通信公司 ，创始人和副总经理，综合理工学校

理查德·拉朗德（Richard LALANDE），法国工程师，1987 年和阿兰·布拉沃一起创办了法国 SFR 通信公司（Société Française du Radiotéléphone），成为该公司的创始人和副总经理。

拉朗德是毕业于综合理工学校和巴黎高等电信学校（Télécom Paris Tech）的通信工程师。他从行政管理领域开始他的职业生涯，十年间，他先后在电信监督署、欧洲经济事务部（SGCI）和法国工业部等机构的不同职位任职。

1983 年，拉朗德进入电信行业。1987 年，他加入兴业水务集团，该公司又名为维旺迪环球公司，在那里他开始创办 SFR 通信公司并成为副总经理。1995 年，他负责电信固定基础设施的发展。2004 年，他成为网络运营商和电信服务商协会主席。2008 年 1 月，他担任法国电信联合会可持续发展委员会主席。2009 年，他成为法国 SFR 通信集团副总经理，社会健康网、摩纳哥电信和 SMS 协会（法国三大电信运营商协会）总裁。



第四部分

精 英 篇

前　言

如果把法国的工程师教育比作一条珍贵的项链，那么其一所所工程师学校就是串成项链的一颗颗璀璨的珍珠。法国的近 300 所工程师学校，既整齐划一，遵循统一的工程师学校认证和管理规范，又各具特色，有的偏向通用教育，有的侧重专业领域，有的善于培养业界精英，有的重在造就政治英才。各具特色的工程师学校，造就了服务于法国各行各业的精英人才，为法国的长期发展和繁荣作出了卓越贡献。而精英人才的巨大贡献，又进一步提升了工程师学校的口碑和地位，反过来推动了法国工程师培养体系的不断完善，使法国的工程师教育成为各国竞相学习的典范。

本部分共介绍了 120 余所法国的工程师学校，包括四个章节。第 1 章主要介绍综合排名前 23 的工程师学校，其中包括三年制工程师学校的综合排名和五年制工程师学校的综合排名。第 2 章主要介绍了按学科排名最靠前的工程师学校，其中三年制工程师学校的主要学科包括：电子工程科学学科，航空航天与机械汽车学科，建筑工程与土木工程学科，电子工程、电气工程与光学学科，计算机工程学科，网络与通信专业学科；五年制工程师学校还增加了：通用工程师学科，农业工程与农学学科。第 3 章主要介绍了法国 13 个大学联盟及其成员学校的情况。第 4 章是所有法国工程师学校的一览表，表中列出了各工程师学校的名称、地址、联系电话、传真和官方网址。

本部分编写工作由唐宏哲、于雷、张巍老师和查金龙、吴兆化、余夏超、崔瑞雪、缪方雷、陈冀萍、汪洋、魏延等研究生共同完成。

目　录

第 1 章　工程师学校综合排名（前 23 名）

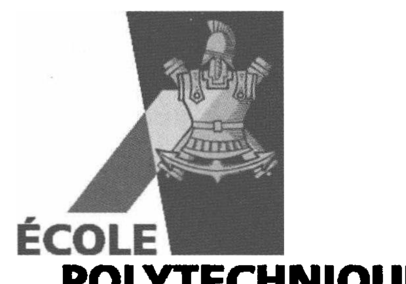
以下排名来自互联网，详见“信息来源”。排名方法参照附录。

所有学校中文译名均来自中国留学网，网址：www. cscse. edu. cn。

1.1　三年制工程师学校综合排名（前 23 名）

1.1.1　综合理工学校

综合理工学校（École PolyTechnique，EP）创建于法国大革命时期的 1794 年，学院的校旗和格言则为拿破仑所赠。自 1974 年以来，学校性质由军校改为行政事业机构。但法国籍学生在上学期间仍保留见习军官身份，并可领取 700 欧元军饷；外国学生则具有大学生身份，并有可能享受奖学金。综合理工学校的使命是培养拥有高度科学修养的未来高级负责人，在国家军官、文官职系、研究部门以及各类民用企业和国家活动中担任职务，在社会进步中发挥动力作用。



综合理工学校的校区所在地帕莱索（Palaiseau）距离巴黎市中心乘车只需 30 分钟，临首都通往外省的高速公路，距离巴黎机场仅有 15km。综合理工学校是法国最重要的工程师大学。200 多年来，综合理工学校在其漫长的岁月中不断发展壮大并准备随时迎接新时代的挑战，综合理工学校人辛勤地工作并忠实于学校的宗旨，体现他们的校训：“为了祖国、科学和荣誉！”

整个校区占地 180 公顷，其中 120 公顷为绿色植物所覆盖。校园中相当一部分面积的土地上修建了设施齐全的露天体育场所，包括足球场、橄榄球场、网球场、田径场、高尔夫球场，帆板和划船运动则可以在校园内的湖上进行。其建筑群占地 $15\times10^4\mathrm{m}^2$，主要由教学区、科研区、学生生活区、学校生活区和图书馆组成。

杰出校友：

（1）路易斯·纳撒尼尔·罗塞尔（Louis Nathanaël RUSSELL）：巴黎公社武装部长。

（2）弗朗西斯·梅赫（Francis MAHIR）：2002 年 5 月～2004 年 3 月任经济财政和工业部部长。

校园图片如图 4.1.1 和图 4.1.2 所示。



图 4.1.1 综合理工学校校门

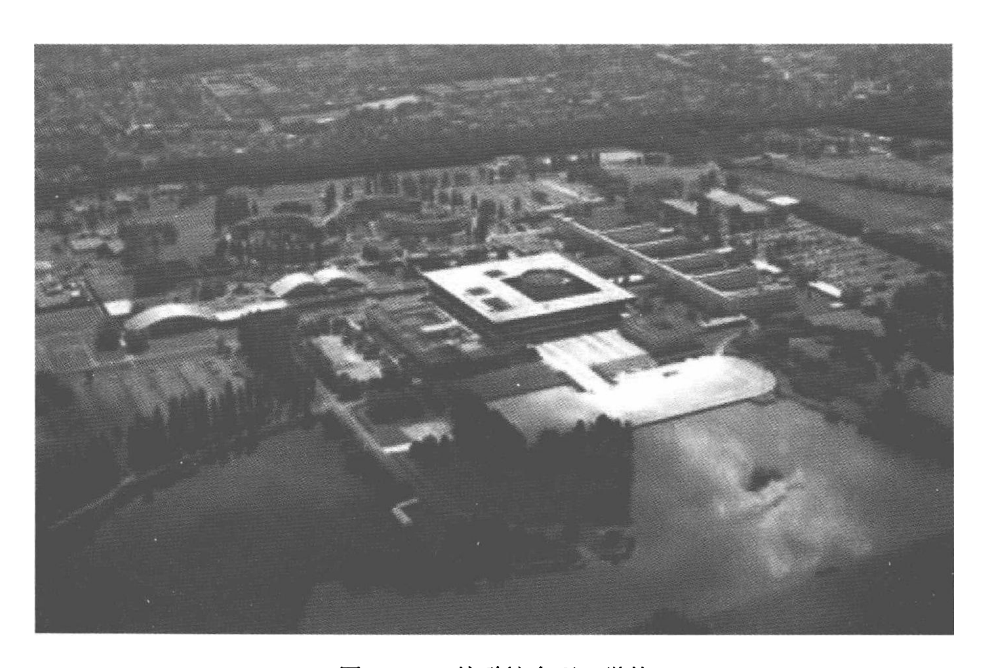


图 4.1.2 俯瞰综合理工学校

1.1.2 巴黎中央理工学校

巴黎中央理工学校（École Centrale de Paris，ECP）原官方名称是“巴黎中央工艺制造学院”，为法国最优秀的工程师学校之一。校址位于巴黎大区（法兰西岛）上，上塞纳省的 Chatenay-Malabry 市。学校目标是培养主要为企业服务的高层次的“通用工程师”。学校主要颁发法国中央理工工程师学位，还颁发硕士学位和博士学位证书。学校拥有一个400多人的研究中心。



巴黎中央工艺制造学院创于1829年。创始人阿尔封斯·拉瓦雷（Alphonse RAVALLION）是一名商人，和结交的三名科学家 Jean-Baptiste Dumas、Eugène Péclet 和 Théodore Olivier 一起办起了学校。当时高等教育院校学生主要就职于政府部门，而学校的目标是为兴起的工业培养出通用工程师。1857年，拉瓦雷将学校转让给政府，使学校成为公立学校。其后，学校暂时改名为帝国工艺制造学院。1862年起，学校开始颁发工艺制造工程师证书，它是法国第一个工程师文凭，直至现在一直颁发着巴黎中央工艺制造学院工程师的证书。

杰出校友：

(1) 让·巴蒂斯特·杜马（Jean Baptiste DOUMA）：法国科学院成员，常任秘书长。

(2) 安塞尔姆·巴宴（Anselme BAYAN）：法国科学院院士。

(3) 让·罗比奥（Jean ROBBIO）：著名物理学家。

(4) 米歇尔·刘（MichellE LIU）：社会学家，是该校社会科学系教授。

校园图片如图4.1.3和图4.1.4所示。

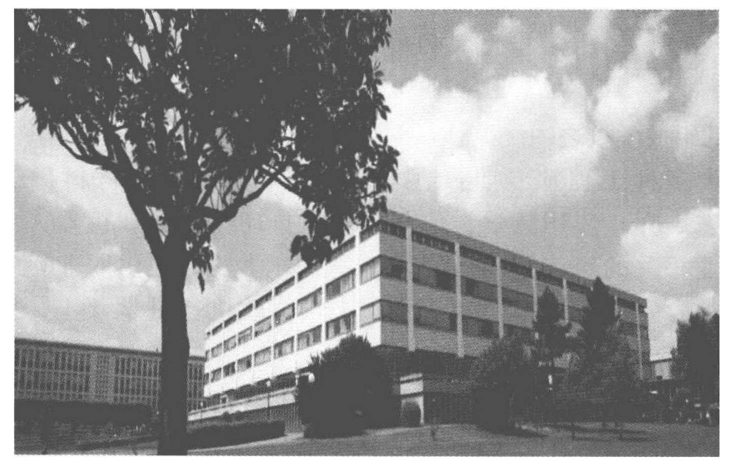


图4.1.3 巴黎中央理工学校校园

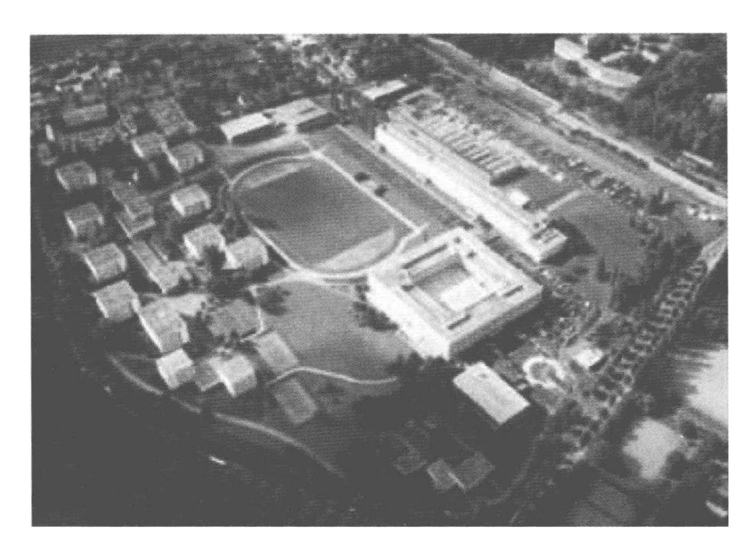


图 4.1.4　俯瞰巴黎中央理工学校

1.1.3　国立巴黎高等矿业学校

国立巴黎高等矿业学校（École Nationale Supérieure des Mines de Paris，ENSMP）是法国最著名的工程师学校之一，由国王路易十六于 1783 年颁布谕令建立，旨在培养“矿业人才的领袖”，是一所公立的全科型工程师学校。然而随着岁月流逝、科技的进步和社会的转型，她培养矿业工程师的初衷逐渐演变，成为一所培养“通用”（généraliste）工程师的多学科交叉的学校。学校颁发的工程师文凭得到国家和法国工程师资格认证委员会的承认，她是法国矿业学校联盟和法国大学校会议的成员之一，也是巴黎高科的组成学校之一。



学校开设多种工程师专业：地球科学和环境科学；材料科学和材料工程；能源工艺工程；应用数学、信息技术、自动化技术和机器人技术；与管理工程师专业相关的经济学和社会科学。此外学校还提供职业培训，继续再教育等高等教育，职业硕士，专业化硕士，行政执行科学硕士，博士等多种文凭。

杰出校友：

（1）乔治·查赫巴（George CHAHEBA）：1992 年诺贝尔物理学奖得主，主要研究方向为粒子探测器。

（2）让·路易·比安格（Jean Louis BIENGUE）：前工程、住房和运输部长。

（3）穆罕默德·纳索（Mohammed NAÇO）：突尼斯部级官员。

（4）伊夫·格雷（Yves GRAY）：材料物理学家。

校园图片如图 4.1.5 和图 4.1.6 所示。



图 4.1.5　国立巴黎高等矿业学校校门



图 4.1.6　国立巴黎高等矿业学校教学楼

1.1.4 高等电力学院

高等电力学院（École Supérieure d'Électricité，Supélec），旧称 ESE，中文又可称为法国高等电力大学校、法国高电、巴黎高电等，是法国著名的工程师学校，在能源和信息领域有较强优势，格言是“走在信息与能源领域最前沿的高等工程师学院”。每年大约有 440 名工程师从这里毕业，该校同时也担负着在职人员培训的任务。



学校于 1894 年由当时的国际电工公司出资创建，当时主要任务是为了培训电力工业的工程师，经过多年的发展，学校于 1987 年正式成立集团，名为 Supélec 公司，股东分别为电子电工公司、电力-电子与通信工业联合会、法国电力公司以及 Supélec 校友会。最初学校位于巴黎市内，后由于国家实行分散制（Décentralisation）政策，学校于 1975 年迁至巴黎南郊的 Gif-sur-Yvette，由于扩大的需要，分别在 1972 年和 1982 年建立雷恩校区和梅斯校区。学校现在有 14 个专业方向。学校的私立背景使得学校与工业企业界的关系比一般的公立院校更为紧密，而且学校的教育也更面向实际的应用，这些优势使得该校的毕业生的素质较高，尤其是对工业中所使用的技术掌握比较系统和全面。尽管如此，该校也和政府达成了协议，国家每年也会向学校拨出一定额度的支持款项，使得学校可以更加灵活地运作。

杰出校友：

（1）菲利普·莫瑞兰（Philippe MORELEN）：四星中将，联合国驻前南斯拉夫部队指挥官。

（2）阿纳托利·阿布哈干（Anatolie ABKHAZIEN）：法兰西学院教授，美国科学院外籍院士，英国皇家科学院外籍院士。

（3）伊凡·古德·杜·佛莱斯多（Ivan Goode du FOLAISDO）：前法国农业部部长。

校园图片如图 4.1.7 和图 4.1.8 所示。

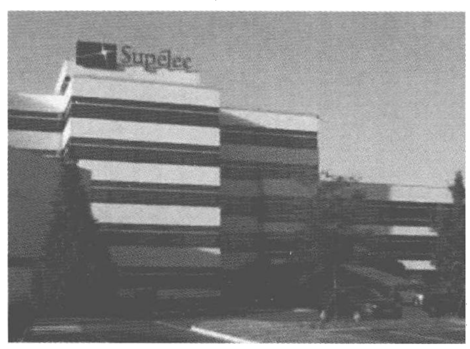


图 4.1.7　高等电力学院教学楼

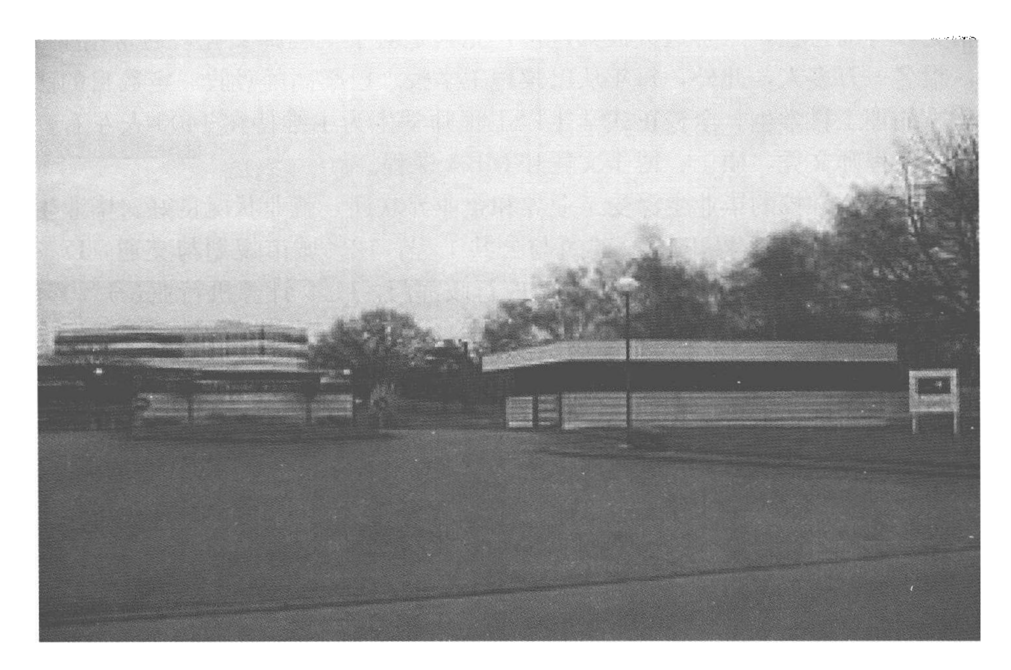
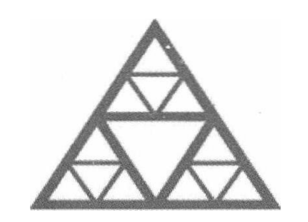


图 4.1.8　高等电力学院校园风光

1.1.5　国立路桥学校/巴黎高科路桥学校

国立路桥学校/巴黎高科路桥学校（École Nationale des Ponts et Chaussées 或 École des ponts ParisTech，ENPC）是法国第一所公立工程师大学校，隶属于法国装备、交通与住宅部，现位于马恩河谷省的笛卡儿大学城，同时在巴黎市区保留老校区用于继续教育、MBA 课程教学和社团活动。



学校雏形始于 1716 年，创始人是让罗道夫·贝罗耐（Jean-Rodolphe PERRONET）。为顺应时势需要，法国国王路易十五于 1747 年下令正式成立皇家路桥学校，专门培养路桥工程师。自 1775 年起改称国立路桥学校。1991 年 ENPC 同巴黎另外 8 所法国各行业顶级工程师大学校成立巴黎高科集团（Institut des Sciences et Technologies de Paris），2008 年 7 月 1 日改名为 École Nationale des Ponts et Chaussées。

作为法国最古老的精英大学校（Grande École），ENPC 在法国精英教育体系中占据举足轻重的地位，在各式全法工程师大学校排名中始终处于前 5 名，其土木工程和交通专业毕业生更是炙手可热。近 300 年来，她为法国培养了无数优

秀的工程师和科学家，在法国乃至世界工业界起着非常重要的地位。学校秉承法国精英教育的特色，入学选拔极其严格，尤其是对于工程师文凭，通常招生 100 人，报名一万多人，此外，每年从巴黎理工学校、巴黎高师吸收一定数目的法国最优秀的理工科学生。全校正式学生以工程师学生为主维持在 1400 人左右，主要提供工程师文凭，硕士、博士文凭和 MBA 课程。

国立路桥学校的毕业生深受工业界和企业界欢迎，就业状况良好。毕业生去向大致为：28% 工业界，16% 建筑与公共工程，12%城市规划与交通，17%工程研究与咨询，8%银行与金融，7%政府行政部门，11% 计算机行业，1%其他。毕业生平均年薪为 24 万法郎。

杰出校友：

（1）阿尔伯・卡格（Albert CAGUE）：著名土木工程师。

（2）玛丽・弗朗索瓦・萨迪・卡诺（Marie Francois Sadie KANO）：1887～1894 年任法兰西共和国总统。

（3）保罗・安德鲁（Paul ANDREW）：建筑学家。

（4）奥古斯丁・路易・柯西（Augustin Louis CAUCHY）：数学家。

校园图片如图 4.1.9 和图 4.1.10 所示。

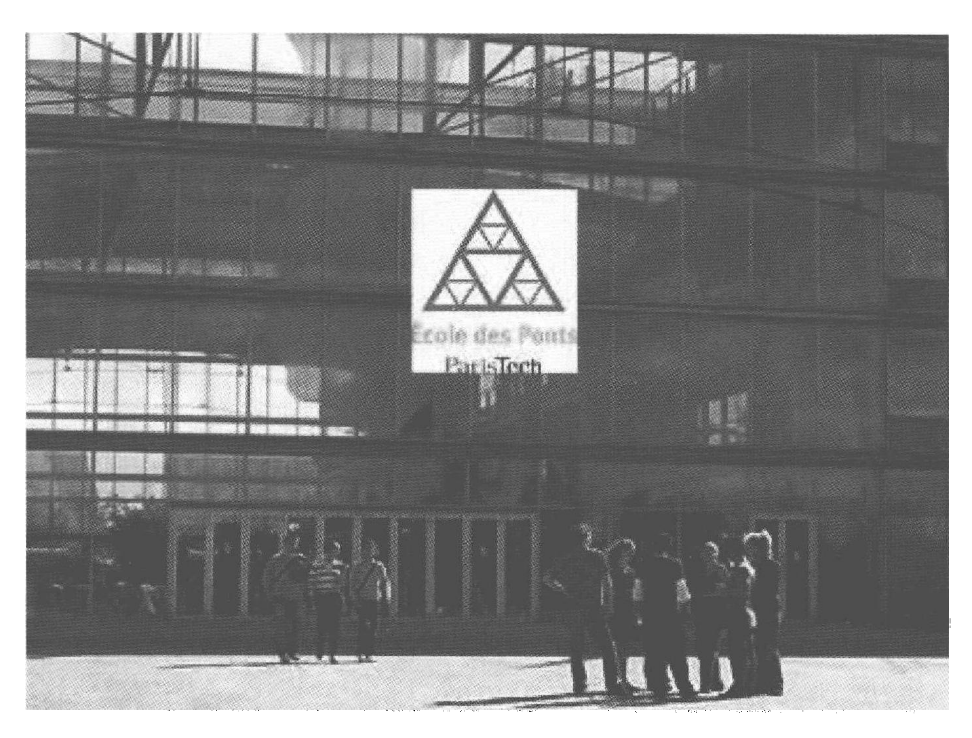


图 4.1.9　国立路桥学校校园一角



图 4.1.10 国立路桥学校校园风光

1.1.6 巴黎高等电信学校

巴黎高等电信学校（TELECOM ParisTech）成立于 1978 年，是一所国家公立大学，即原来的电报专科学校，是法国第一所电报高校。十年后，学校成为邮政，电报类学校的佼佼者。学校是大学协会的重要成员，同时学校也是巴黎科技协会的创始人之一，该协会是一个教育机构，12 所法国最好的高校都是其成员。学校因其出色的教学，国际化的规模而出名。



学校主要致力于技术科技的领域的研究和教学，开设 14 个硕士专业，其中 10 项是全日制：网络设计与建设、计算机网络设计与建设、多媒体制作、通信工程、软件工程管理、新工艺、技术项目管理、无线电手机、信息安全与网络信号和图像接收。

杰出校友：

（1）海伦·奥里奥尔·博天（Helen Auriol BOTIAN）：戴尔非洲-亚得里亚海-波罗的海地区总裁。

（2）法布里斯·阿尔维斯（Fabris ALVES）：生态、能源、可持续发展和空间规划部长顾问。

（3）米歇尔·德沃赫（Michelle de WOHR）：法兰西学院教授。

（4）梅迪·伍阿（Mehdi WOA）：突尼斯贸易和旅游部长。

校园图片如图 4.1.11 和图 4.1.12 所示。

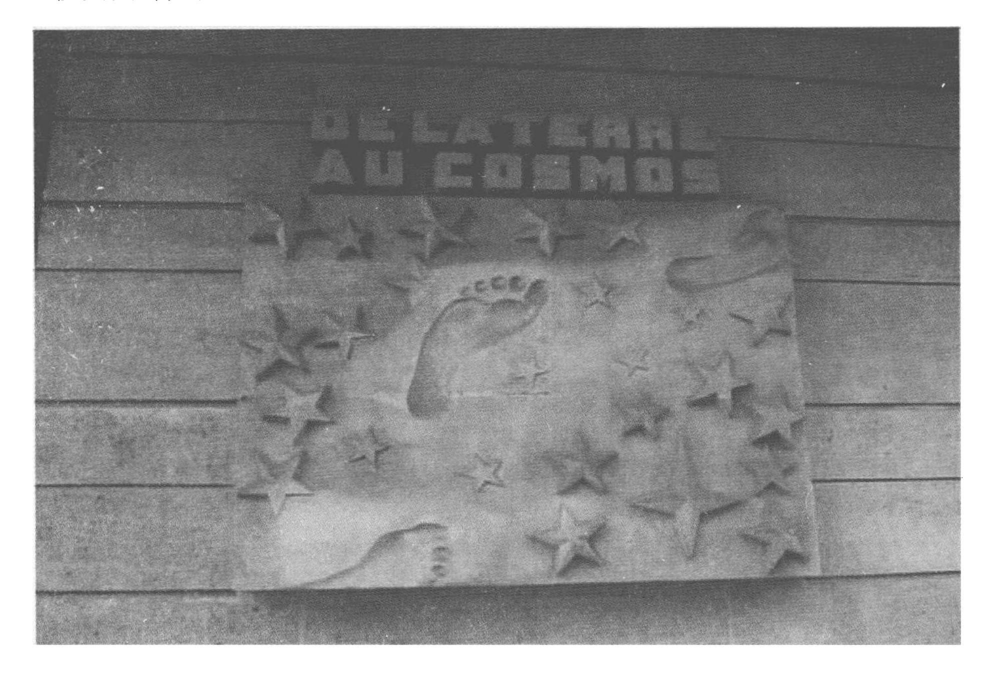


图 4.1.11　巴黎高等电信学校一角



图 4.1.12　巴黎高等电信学校教学楼

1.1.7 巴黎高科生命食品及环境科学学院



巴黎高科生命食品及环境科学学院（Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement，AgroParisTech）是一所法国高等教育和科研机构，属于巴黎高科和法国高等院校集团（la conférence des grandes écoles）成员，拥有重要地位，她成立于 2007 年 1 月 1 日，由三所大学合并而成：国家农艺研究所，全国农村工程、水利和林业学校，国家农业和食品工业学校。

巴黎高科生命食品及环境科学学院被授权颁发工程师学位。学生入校第一年都是在 Grignon 进行相同课程的学习。进入二年级的学生选择自己的专业领域，包括：农业生产和可持续林业、电力、生物能源、管理和环境工程、工程与健康。培训内容包括实习和项目。

巴黎高科生命食品及环境科学学院包括 32 个实验室和研究单位（其中大部分是联合科研单位），主要分为农业科学与工程、林业、水利和环境、生命科学与健康、数学建模、计算机科学和物理学、经济、社会科学和管理、科学与食品和生物制品工艺等部门。

校园风光如图 4.1.13 和图 4.1.14 所示。



图 4.1.13　AgroParisTech 校园风光

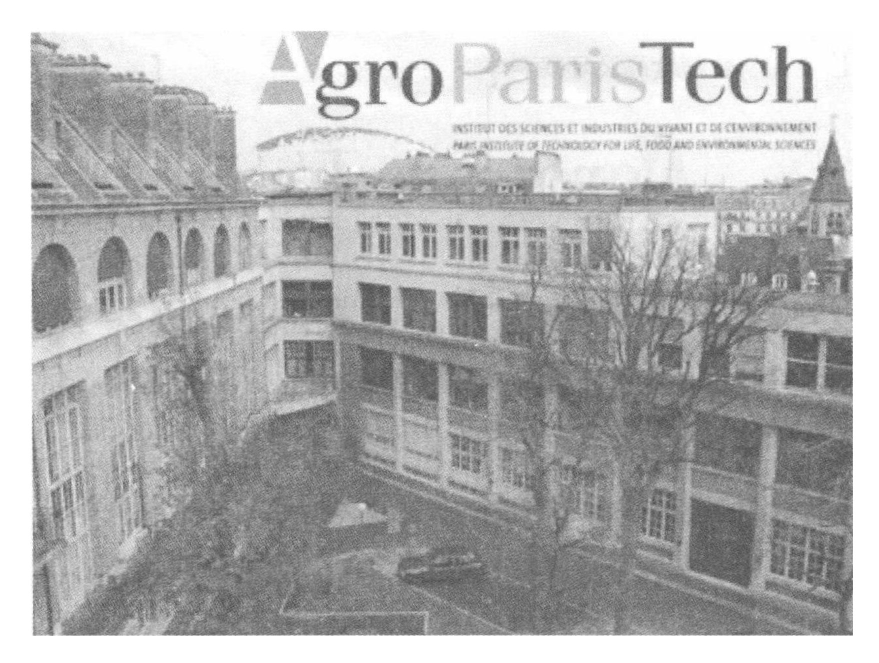


图 4.1.14　AgroParisTech 校园一角

1.1.8　高等航空与空间学院

高等航空与空间学院（Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace, ISAE Toulouse SUPAERO）创建于 2007 年，位于图卢兹市，由两所著名的工程师学院——国家高等航空航天学校（SUPAERO）及国立高等航空制造工程师学校（ENSICA）合并而成。高等航空与空间学院受法国国防部监管，是一所航空、航天及相关科学领域的高等教育与科研机构，开设基础课程、专业课程、继续教育课程，旨在为航空航天工业及高科技行业培养高级工程师和管理人才。



拥有硕士阶段及博士阶段在校生共计 1600 人，高等航空与空间学院为欧洲航空航天领域最著名的高等学府。在欧洲，每年 20％的航空航天领域的硕士生毕业于此学院。

高等航空与空间学院为图卢兹大学的创始成员之一，可与 6 所博士生学院联合颁发经法国高等教育与科研部认证的博士文凭。

高等航空与空间学院具有雄厚的科研实力。学院制订了积极的科研政策，并注重通过与大型科研单位（如法国航空航天研究中心和法国国家科研中心）及企业建立战略合作关系来促进教学和科研的紧密结合。

学校优势主要包括：高端的科研水平、跨学科的研究项目课程、注重培养文

理兼备的工程师人才、与企业界及科研界合作紧密以及面向国际开放。

杰出校友：

（1）雅克·达里克（Jacques DARIC）：国际公认的雷达领域专家。

（2）马塞尔·达索（Marcel DASSAULT）：达索航空创始人。

（3）查尔斯·钱皮恩（Charles CHAMPION）：空中客车 A380 前项目总监。

（4）布鲁诺·戈斯塔克（Bruno GOSSTUCKER）：Carrier 总经理。

校园风光如图 4.1.15 和图 4.1.16 所示。

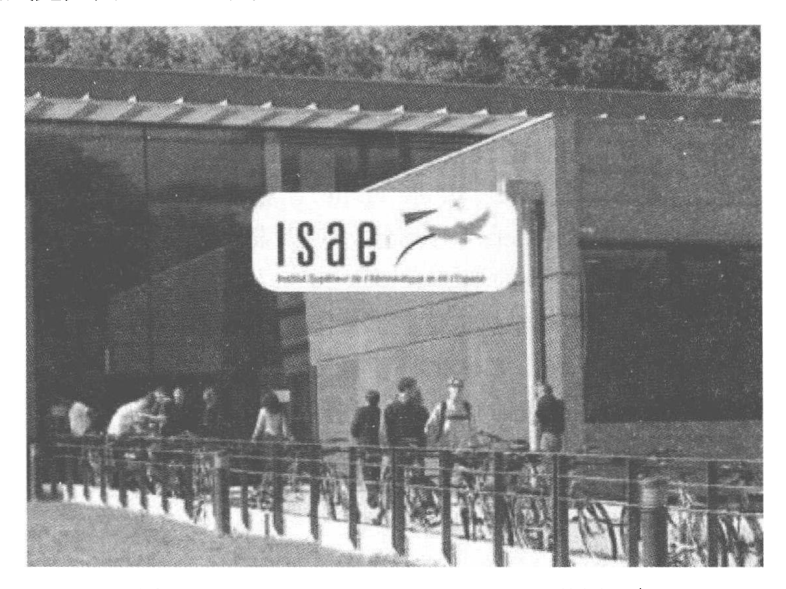


图 4.1.15　ISAE Toulouse SUPAERO 校园一角



图 4.1.16　ISAE Toulouse SUPAERO 校门

1.1.9 国立高等工艺学校

国立高等工艺学校（École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers，ENSAM），原名为法国国立高等工程技术学校，是法国最负盛名的工程师院校之一，也是巴黎高科集团的创办成员。该校学生会与校友网络强大，在法国工商企业界有很大的影响力。2005年在全法工程师学院综合排名中名列第七。



国立高等工艺学校于1780年由Rochefoucauld-Liancourt公爵建立，1800年被命名为“工艺学校”，并于1907年正式成为一所工程师学校。其教学与研究中心（CER）于1806年设立，机构遍及夏龙-上马恩（Chalons-sur-Marne）、昂热（Angers）、艾克斯（Aix-en-Provence）、里尔（Lille）、克鲁尼（Cluny）、巴黎（Paris）、波尔多（Bordeaux）、梅兹（Metz）等地区。如今隶属于法国教育部的ENSAM，每年机械工程与工业工程专业的毕业生多达1000人，位居全法工程师学校之首。ENSAM还与国外100多所教学机构建立了合作，以适应国际化需求。

该校着重培养机械工程、工业管理与生产系统设计领域的工程师人才，在法国工程师学校中占有举足轻重的独特地位，毕业生大多在企业的生产部门担当研究、设计、维护、质量控制等重要职务。据学校官方数据显示，该校毕业生平均起薪为3.6万欧元/年。国立高等工艺学校是一所法国高等公立工程师学校，受到法国高等教育及研究部的认可。

该校拥有23个研究实验室和2个博士学院，设有20多个硕士及博士研究方向和专业。

杰出校友：

（1）让·拉维涅·沙龙（Jean Lavigne SALON）：前摩托罗拉欧洲地区副总裁。

（2）丹尼尔·哈贝纳·沙龙（Daniel Rapel SALON）：前泰勒斯总裁。

校园风光如图4.1.17和图4.1.18所示。

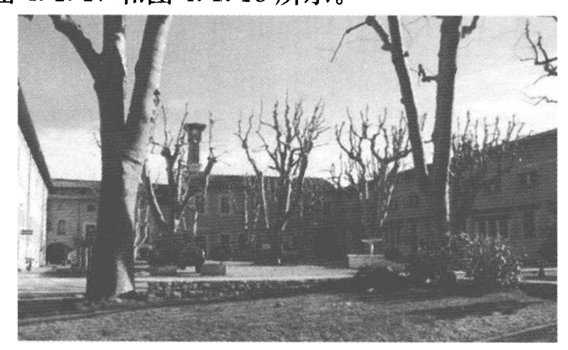


图4.1.17 国立高等工艺学校校园



图 4.1.18　国立高等工艺学校一角

1.1.10　里昂中央理工学校



里昂中央理工学校（École Centrale de Lyon，ECL）是法国最好的工程师大学之一，是法国中央理工大学集团成员。1990 年创立的全法中央理工大学集团由六所成员学校组成，分别位于里尔、里昂、巴黎、马赛、南特和北京。在校学生数千人，每年超过 1000 人获工程师学位，超过 200 人获博士学位。里昂中央理工学校支持国际性交流。她加入了由欧洲高水平大学于 1989 年创立的 TIME（Top Industrial Managers Europe，欧洲高级工业管理者）组织，该组织的宗旨是使学生能够获得多种语言知识和多种文化熏陶。

除了欧洲，里昂中央理工学校还与美国的大学有交流，也是首批与亚洲发展关系的大学之一，如中国和日本。在中国，她与清华大学、上海交通大学、西安交通大学及西南交通大学有着合作关系。

学校设有里昂纳米技术研究所、安培实验室、流体力学和声学实验室、摩擦与动力系统实验室、信息图象和信息系统实验室、里昂应用数学实验室（卡米耶

约旦学院）六大实验室，常与法国国家科学研究中心和罗那河口省的其他培训机构合作进行教学研究。

里昂中央理工学校是法国长期排名前十位的工程师学校之一，每年法国各大报纸杂志的大学排行榜上里昂中央理工学校都占有一席之地。

杰出校友：

约瑟夫·贝特诺（Joseph BETHENOD）：法国无线电协会技术总监，法国科学院院士。

校园风光如图 4.1.19 和图 4.1.20 所示。

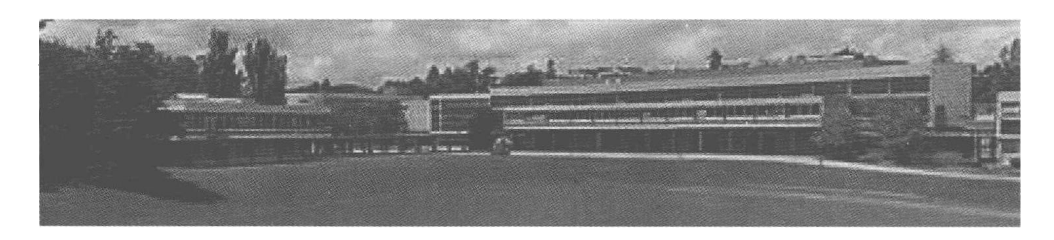


图 4.1.19　里昂中央理工学校校园



图 4.1.20　里昂中央理工学校校园一角

1.1.11 南特中央理工学校

南特中央理工学校（École Centrale de Nantes ，ECN）成立于1919年，是法国著名的中央理工大学集团成员学校之一。该校是法国西部地区最大的综合性工程师大学，占地面积15公顷，建筑面积$4\times10^4 m^2$，而且专业设置非常齐全，从计算机、材料科学到海洋工程等应有尽有。



南特中央理工学校目前拥有1500名大学生及研究生，150名博士，200名进行教学和研究的老师，与38个国家合作，是法国最好的工程师大学之一，面向全球提供优秀的工程师人才。该校与世界各理工名校的交往与合作频繁，并和多家院校共同开设了双硕士教学项目。

法国四所中央理工大学联合体成员之一的南特中央理工学校为企业培养全科型人才。作为高级管理负责人和业务创造者，中央理工大学毕业生应了解与掌握工业项目的复杂性，并具备创新和革新精神，应善策划、设计、交流并具备为企业奉献的信念。

作为活力和开放精神象征的南特中央理工学校的四个研究实验室——南特交流与控制研究所、流体力学实验室、土木工程与力学研究所、让·勒雷（Jean Leray）数学研究所不仅加强了学校与地区和全国工业组织之间的联系，而且还在欧洲和国际上树立了一种卓越的形象。学校各研究单位拥有在各自领域独一无二，并且对欧洲工业与研究界开放的各种试验设备。

学校的人文与社会科学系通过外语、传播交流与企业知识这三大重心，发展工程专业学生的社会及人际关系教育，学校的各种社团向学生提供了大量参与体育、文化活动的机会。

杰出校友：

帕德里克·谢德麦（Patric HIDMAI）：南特中央理工学校校长。

校园风光如图4.1.21和图4.1.22所示。

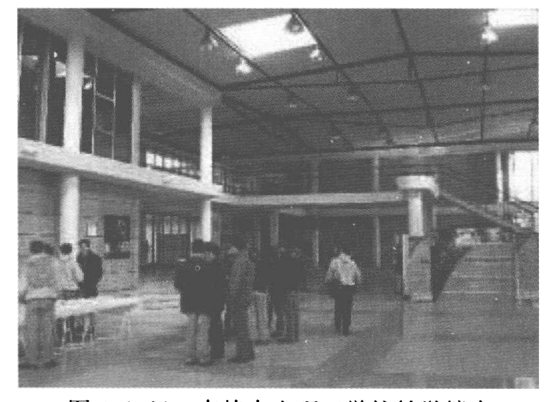


图4.1.21　南特中央理工学校教学楼内

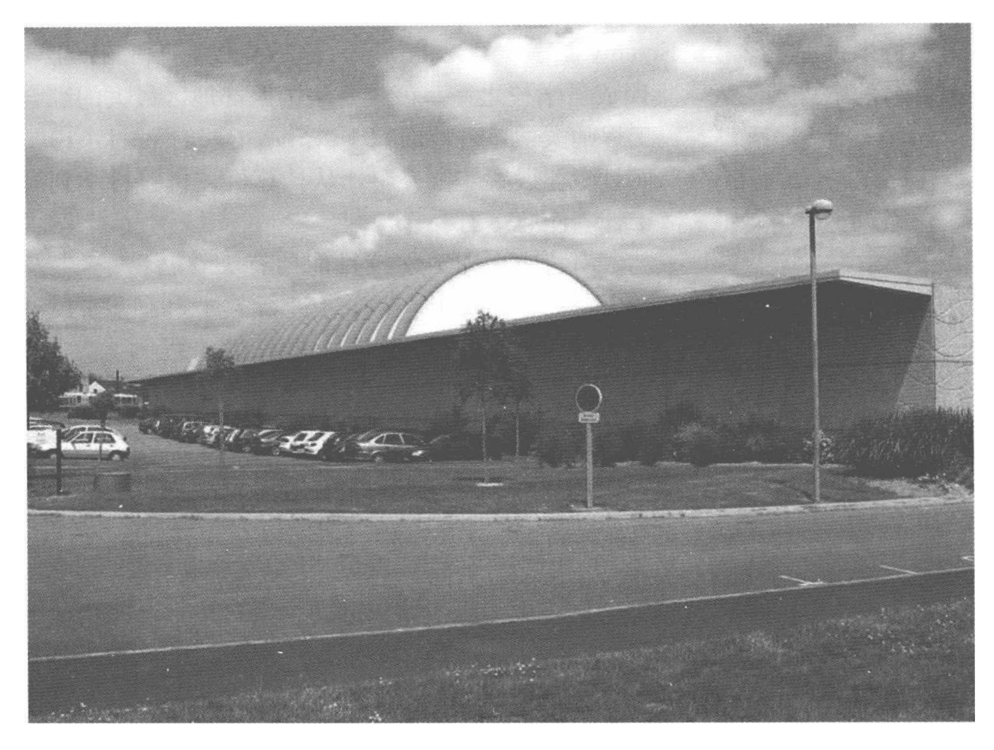


图 4.1.22　南特中央理工学校校园风光

1.1.12　国立高等先进技术学校

国立高等先进技术学校（École Nationale Supérieure de Techniques Avancées，ENSTA）在法国教育体制中享有特殊的地位。学校成立于 1741 年，是法国历史最悠久和声誉最高的工程师学校之一。



国立高等先进技术学校为学生提供一种全科工程师教育课程，其宗旨是使学生具有按照严格的经济制约条件和国际环境，承担设计、制造和领导复杂工业系统的能力。为此，学校的专业课程大纲具备高科技水平并经常根据尖端技术发展进行更新。此外，作为专业教育的补充，设有外语、普通文化修养、法律和经济等课程。

教学工作既依靠国立高等先进技术学校本身的教师-研究员队伍，又借助于来自经济与企业界并熟谙各个领域技术演变的许多兼职教师的参与。

培养课程的全科综合性使国立高等先进技术学校的毕业生能够在许多行业部门就业，例如，汽车制造业或造船业、网络与电信业、航天发动机、机器人、海洋学或环境保护等。国立高等先进技术学校的毕业生深受大型企业的欢迎，从学校毕业的年轻工程师的第一个就业职位，大多在研究与开发部或设计事务室，并能很快向项目管理和高级管理职位发展。

国立高等先进技术学校拥有五个与其他研究机构（巴黎综合理工学院、国家科研中心（CNRS）、国家计算机与自动化技术研究院（INRIA）、国家健康与医学研究院（INSERM）、巴黎国立高等矿业学校（ENSMP）、美国密歇根州 AnnArbor 大学等）共用的联合研究实验室，并与工业界联手发展应用研究。学校能够借助于这种特殊联系，随时结合工业界的需求，使工程师专业培养课程得到演变发展。各实验室也接待博士生实习。

国立高等先进技术学校主校园位于巴黎市第 15 区，有两路地铁线通达学校。学院还在巴黎郊区巴莱佐（Palaiseau）有一处校区，设有两个研究实验室。

杰出校友：

（1）埃米尔·贝尔坦（Emil BERTIN）：船舶工程师，发明家。

（2）马克西姆·洛博夫（Maxime LEBŒUF）：工程师，现代潜艇之父。

校园图片如图 4.1.23 所示。

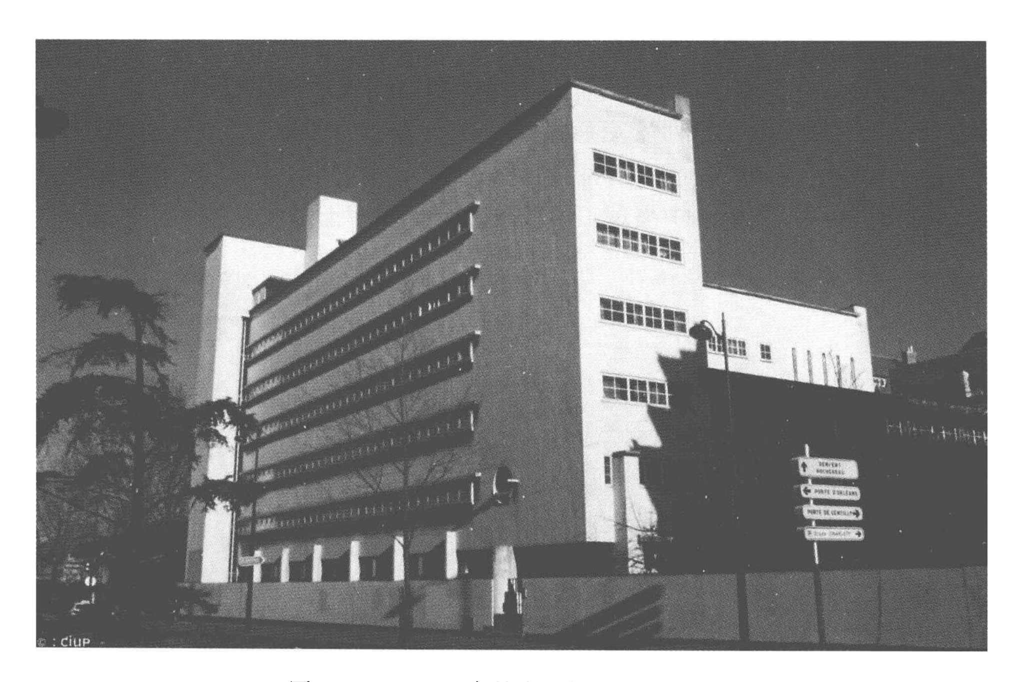


图 4.1.23　国立高等先进技术学校教学楼

1.1.13 里尔中央理工学校

里尔中央理工学校（École Centrale de Lille，EC LILLE）是法国一所通用工程师学校，属于大学校，是中央理工大学集团成员之一，位于法国北部里尔市郊 Villeneuve-d'Ascq，是法国北部最好的大学校之一。里尔中央理工学校拥有超过 100 年的历史，1872 年建校，名为北部工业学院，直到 1992 年改名为里尔中央理工学校。



里尔中央理工学校办学模式为通过三年大学教育培养高水平的通用工程师。这三年的学业包括前两年的基础教育和第三年的专业深入教育。

中央理工学校联合体实施通用工程师教育，要求学生掌握各种科学与技术的基本原理以及经济、管理及人文知识，除此之外还要求具有人道主义精神与国际视野。每个学生在校期间必须到企业完成三次实习：一年级冬季为期 4 周的工人实习，第二年暑假为期 13 周的工程师实习以及第三年为期半年的工程师实习。

在第一年与第二年学生必须分小组与合作伙伴实现一项由学生自己提出的创新项目（Activité-projet），合作伙伴可以为企业、非政府组织、公共服务机构或研究所。

里尔中央理工学校每年通过 TIME（Top Industrial Managers for Europe）项目招收大约 30 名外国学生。目前这些学生来自于中国和巴西最好的大学（清华大学、上海交通大学、西安交通大学、西南交通大学以及巴西圣保罗大学），还来自于德国、比利时、意大利、韩国、日本、匈牙利、波兰和俄罗斯等。另外，还有外国学生到里尔中央理工学校攻读硕士或博士学位。



图 4.1.24 里尔中央理工学校校园

杰出校友：

（1）吕多维克・约瑟夫・布雷顿（Ludovic Joseph BRETON）：工程师，英法海底铁路施工负责人。

（2）莱昂・弗朗克（Léon FRANK）：1864 年巴黎有轨电车发明者和承包商，1883 年法国科学院蒙递永力学奖得主。

校园风光如图 4.1.24 和图 4.1.25 所示。

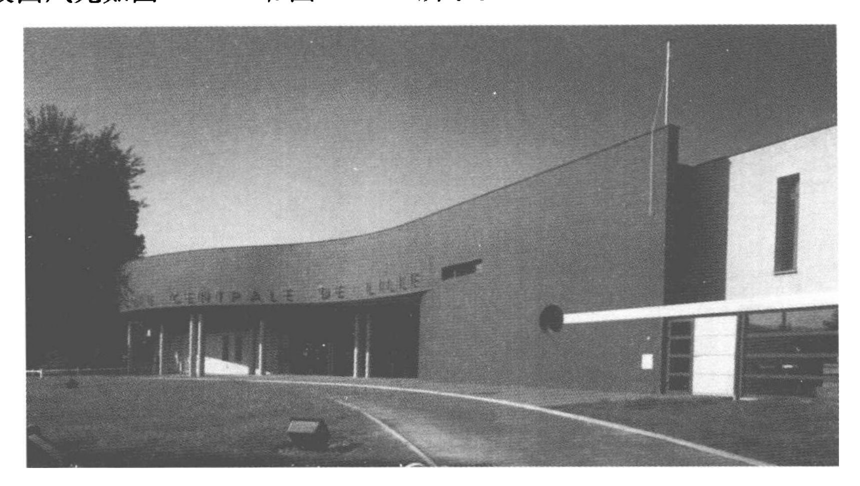


图 4.1.25　里尔中央理工学校教学楼

1.1.14　南锡国立高等矿业学校

法国国立高等矿业学院集团，法语全称为 Groupe des Écoles des Mines（GEM），是七所法国国立高等工程师学院（亦称精英大学校）的联合体。



南锡国立高等矿业学校（École Nationale Supérieure des Mines de Nancy，ENSM Nancy）是一所国立的工程师大学校，学校的名字是近几年为了呼应巴黎和圣埃蒂安的另外两所矿业学校而改的，在法国商界和媒体的评论中该校一直排名在大学校的前列。学校同南锡的其他 6 个工程师学校以及洛林国立高等理工学院合作进行培训和研究。学校一直关注于创新，有特色是其一贯的发展目标。早在 50 年前其校长特朗施瓦茨提出了既懂管理又懂技术的通用工程师的概念，在日益全球化的今天，南锡国立高等矿业学校的挑战是培养一种新型的工程技术人员、经理、创建者和人道主义者。学校共有材料，能源的生产和加工、进程，能源和环境，工业工程，计算机科学，地质工程学六个学院进行专业培训。

杰出校友：

（1）伊萨克・乌尔德・哈热尔（Isaac Ould HAGERS）：毛里塔尼亚伊斯兰

共和国矿业国务秘书。

（2）阿米纳·本克德拉（Amina BENCDELAS）：摩洛哥能源、矿业、水资源及环境部长。

校园风光如图 4.1.26 所示。

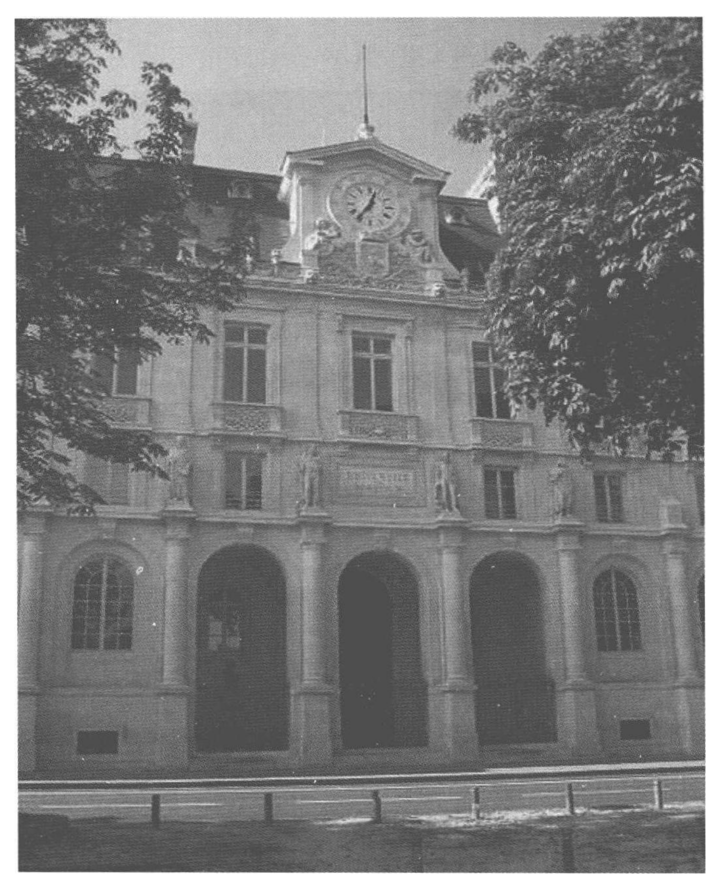


图 4.1.26　南锡国立高等矿业学校教学楼

1.1.15　格勒诺布尔国立高等信息与应用数学学校

格勒诺布尔国立高等信息与应用数学学校（École Nationale Supérieure d'Informatique et de Mathématiques Appliquées，ENSIMAG）是法国培养工程师的一所公立大学。始建于 1960 年，主要设有计算机、数学应用和电信三个专业方向。ENSIMAG 于 1999 年成为格勒诺布尔综合大学下属六所分校的其中一所，并成为法国国家综合大学的成员校。大学设有预科、双学位、国际交换、本科以及硕士



各阶段的学习。学校提供一个多文化的学习环境，其中40%的学生是留学生，来自35个不同的国家。除了法语之外，英语在教学交流等方面也成为重要语言之一。大学开设的硕士专业课程为计算机科学和通信系统工程两个专业，并实行英语教学。ENSIMAG和七所国际大学成为友好合作学校，包括德国卡尔斯鲁厄技术大学、意大利都灵综合学院、西班牙巴德里综合大学和挪威技术学院等，学生毕业后将获得法国国立工程师大学和国际合作学校的双文凭。

格勒诺布尔国立高等信息与应用数学学校是格勒诺布尔理工学院的组成学校之一，是法国的科学与应用数学方面的第一所工程师学校，是信息处理领域的先驱。学校一直致力于培训出国际知名金融工程师、电信工程师，系统工程师。学校位于法国格勒诺布尔的中心，那里的工业环境、研究和培训都可以称为是法国的“硅谷”。在这个充满活力的国际环境中，格勒诺布尔国立高等信息与应用数学学校发挥了积极的作用。学校为学生提供多样化的培训，保证每个学生在三年的学习中都可以完成自我价值的提高，80%的学生都曾经在理工大学的竞赛中获奖。

杰出校友：

（1）克里斯多夫·贝雅克（Christophe BEYAQUE）：Compagnie Financière Saint-Honoré公司董事会成员。

（2）弗朗索瓦丝·格里（Françoise GRIS）：IBM法国前法国首席执行官。

校园图片如图4.1.27～图4.1.29所示。



图4.1.27　ENSIMAG校园一角



图 4.1.28　ENSIMAG 教学楼



图 4.1.29　丰富的校园生活

1.1.16 布列塔尼国立高等电信学校

布列塔尼国立高等电信学校（Télécom Bretagne-Brest），简称布列塔尼电信学院，是法国最著名的高等工程师学院之一，受法国工业部的管辖，她是法国电信教育集团成员之一（Institut TELECOM）。



学校负责培养工业、服务以及研究等各领域所需的优秀工程师，遵循欧洲高等教育体制，颁发国际公认的工程师文凭。

布列塔尼国立高等电信学校有布雷斯特（Brest）和雷恩（Rennes）两个校区，分别在 Brest-Iroise 和 Rennes-Atalante 的科技园内，开展卓越的教学活动以及享有国际盛誉的科学研究活动。她在法国和其他许多国家有教学和学术合作的伙伴关系。

杰出校友：

（1）皮埃尔·亚历山大·费尔曼（Pierre Alexandre FELMAN）：Aastra Matra 电信公司首席运营官。

（2）休伯特·赫涅（Hubert HENIE）：格林威治咨询公司创始人。

校园风光如图 4.1.30 和图 4.1.31 所示。

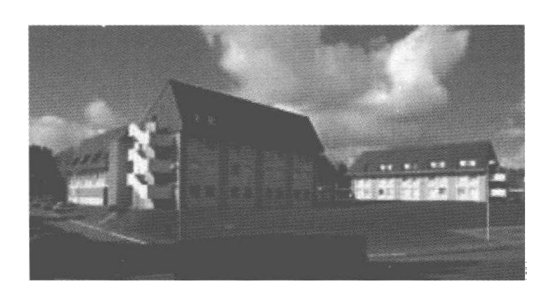


图 4.1.30　布列塔尼国立高等电信学校一角



图 4.1.31　布列塔尼国立高等电信学校校园全景

1.1.17 格勒诺布尔国立高等物理、电力与材料学校

格勒诺布尔国立高等物理、电力与材料学校（École Nationale Supérieuer de Physique，Électronique et Matériaux，IP Grenoble-ENSPEM），成立于 2007 年，在 2008 年迎来第一届学生。该校是由格勒诺布尔综合大学的三个工程师学院合并而成的。她提供了很多高水平的专业，并与世界很多知名企业保持着密切的伙伴关系。学生在校接受三年的强化工程教育，学习必要的科学技术方面的基础通用课程，并提高工作能力和职业能力。派学生到国外学习实践是学校教育的重要组成部分。格勒诺布尔处于欧洲的心脏——罗纳和阿尔卑斯大区，这里是法国最富裕的地区之一。



校园风光如图 4.1.32 和图 4.1.33 所示。



图 4.1.32 格勒诺布尔国立高等物理、电力与材料学校教学楼

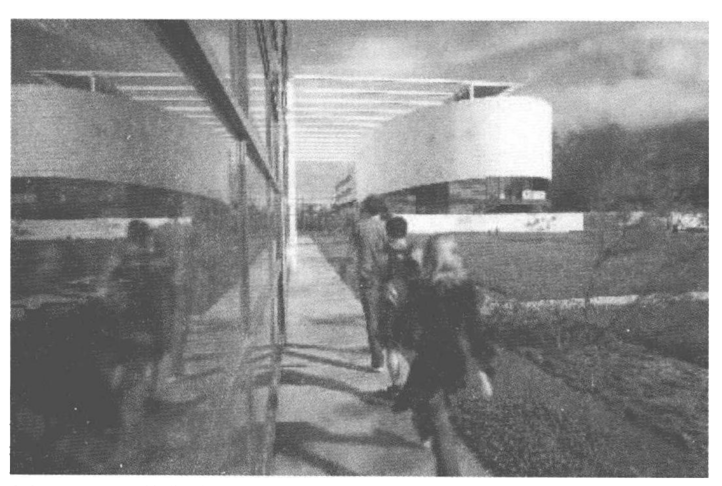


图 4.1.33 格勒诺布尔国立高等物理、电力与材料学校校园风光

1.1.18 巴黎市工业物理化学学校

巴黎市工业物理化学学校（École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la ville de Paris，ESPCI）由巴黎市议会于1882年设立。学校历史上曾产生过5位诺贝尔奖得主：皮埃尔与玛丽·居里（Pierre et Marie Curie）、弗雷德里克·约里奥-居里（FrEdEric Joliot-Curie）、皮埃尔-吉尔·德·杰纳（Pierre-Gilles de Gennes）和乔治·夏尔巴克（Georges Charpak）。在一个迅速变化的世界里，唯有多学科教育才有助于适应不断变化的挑战。巴黎市工业物理化学学校工程师拥有扎实的物理、化学和生物实验及理论修养，完全有能力应对这些挑战。学院通过高强度训练，培养面向现实世界并有能力加入传统及新兴领域工业和学术界的创新专家。由居里夫妇、夏尔巴克和德·杰纳这些诺贝尔奖得主所开创的道路依然获得积极的追随。



巴黎市工业物理化学学校是一个全世界著名的研究中心。学校有20个与法国国家科研中心（CNRS）或国家健康与医学研究院（INSERM）合作的研究实验室，共有250名教师和研究员在实验室从事研究工作，每年平均答辩博士论文40篇，发表论文数百篇，共获得专利发明30项。

扎实的多学科修养，以及与公立和私立研究界的合作关系赋予巴黎市工业物理化学学校一种明显的创新研究特征，能够毫无区别地涉及一切最基础的研究课题以及最具战略意义的应用研究。学院现有150项工业研究合同。

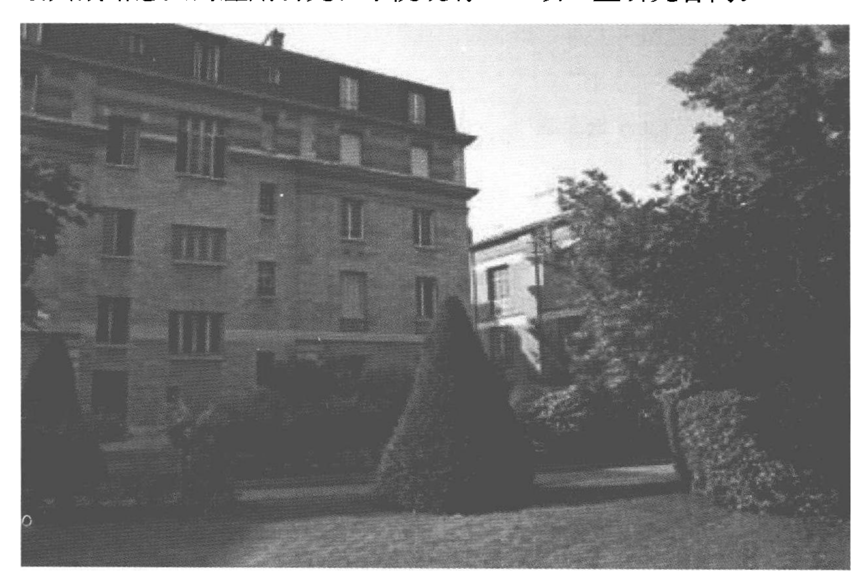


图 4.1.34 巴黎市工业物理化学学校校园风光

杰出校友：

（1）玛丽·居里（Marie CURIE）：著名科学家，两次诺贝尔奖得主，主要从事放射性现象研究。

（2）弗雷德里克·约里奥（Frédéric JOLIOT）：1935 年诺贝尔化学奖得主，主要从事放射性元素研究。

（3）弗朗索瓦·德·沙朗德内（François de SHALANDE）：法国技术院院士。

校园风光如图 4.1.34 和图 4.1.35 所示。



图 4.1.35　巴黎市工业物理化学学校教学楼

1.1.19　格勒诺布尔国立高等能源、水与环境学校

格勒诺布尔国立高等能源、水与环境学校（École Nationale Supérieure de l'Energie，de l'Eau et de l'Environnement，ENSEEE）隶属于格勒诺布尔综合理工学校，主要研究方向是：能源（发电、输电、管理和分配）、水（水力学、水文学、结构、土木工程）和环境（可再生能源、效率能源、地质、土壤污染、河流水的质量）。学校共有 9 个以教师为主要研究人员的重点实验室：R-3S（土壤、固体结构实验室），G2Elab（电子和电力电子实验室），GIPSA 实验室（图像、信号处理实验室），G-SCOP（设计、优化、生产实验室），LEGI（地球物理和工业流动实验室），LEPMI（电化学和材料与界面物理化学实验室），LTHE（水文与环境传输实验室），流



变学（流变学实验室），SIMAP（科学与材料和工艺工程实验室）。

校园地图如图 4.1.36 所示。

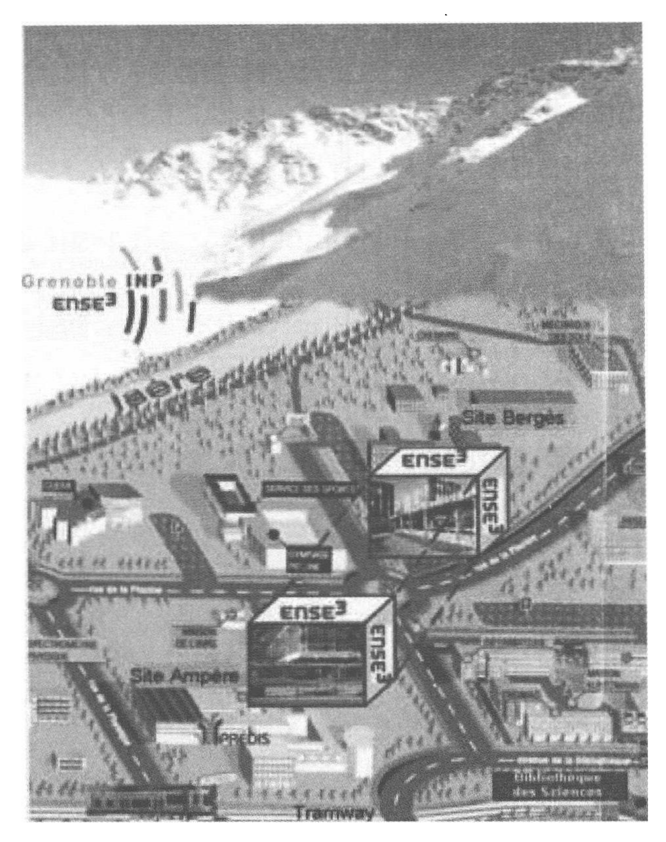


图 4.1.36　ENSEEE 校园地图

1.1.20　马赛中央理工学校

马赛中央理工学校（École Centrale de Marseille，ECM）是一所公立的全科综合理工类工程师学校，是法国著名的四大中央理工大学之一，也是法国中央理工集团成员之一。



马赛全科工程师学校（EGIM），于 2003 年 9 月合并了国立马赛高等物理学院（ENSPM）、国立埃克斯-马赛高等合成、工艺与化学工程学院（ENS-SPICAM）和马赛高等机械学院（ESM2）而成立，直属法国国民教育部监管。2004 年马赛高等工程师学校、马赛工业电力学校和马赛无线电-电力学校加入。2006 年埃克斯-马赛大学与马赛全科工程师学院签署了合作协议，同年 9 月法国国民教育部宣布在此基础上正式成立马赛中央理工学校。

马赛中央理工学校是一所公立的全科综合理工类工程师学校，是法国著名的四大中央理工学院之一，也是法国中央理工集团成员之一。学校致力于在理工、经济领域培养全科型工程师、干部和高科技人才。学校设有三年制的高等教育，接收外国学生、企业教育尤其是实习、研究课程和继续再教育。学校颁发工程师文凭和硕士学位，设有机械、声学和海洋工程专业，化学、工艺进程专业，光子、照相术、信号专业，系统工程专业，微电子和先进系统专业，数学与计算机专业。

杰出校友：

（1）弗朗索瓦·吉伯特（François GILBERT）：意法半导体亚太地区首席执行官。

（2）让·赫内·伽热诺夫（Jean Rene GARENOV）：Bouygues 电信公司总裁。

校园图片如图 4.1.37 和图 4.1.38 所示。

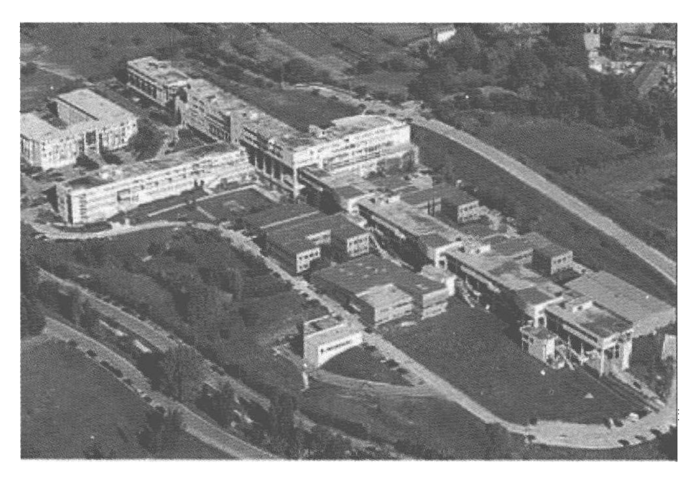


图 4.1.37　俯瞰马赛中央理工学校



图 4.1.38　马赛中央理工学校教学楼

1.1.21 圣太田国立高等矿业学校

在法国历史最悠久的“大学校”中，圣太田国立高等矿业学校（École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne，ENSM SE）占有杰出的地位。圣太田国立高等矿业学校毕业的工程师不仅能力全面，善于处理复杂问题，而且还能胜任国际层次的各类最高领导职务，因而在法国享有崇高的声誉。最近40年来，圣太田国立高等矿业学校集团依靠其研究团队的强大优势和多样性，培养出了一大批博士，成为研究实验室和普通工业界最抢手的高级人才。



以培养高水平工程师为宗旨的圣太田国立高等矿业学校集团网络联合七所法国著名院校，集中了涵盖工业发展所必需的所有科学与技术领域的培养专业。

杰出校友：

(1) 克里斯蒂安·布罗达格（Christian BRIDAGUE）：前国际可持续发展代表。

(2) 皮埃尔·弗雷德里克·多利安（Pierre Frédéric DORIAN）：著名政治家。

校园图片如图4.1.39和图4.1.40所示。

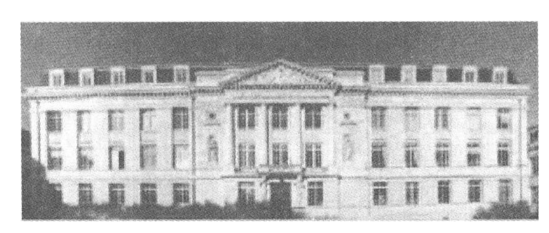


图4.1.39 圣太田国立高等矿业学校教学楼

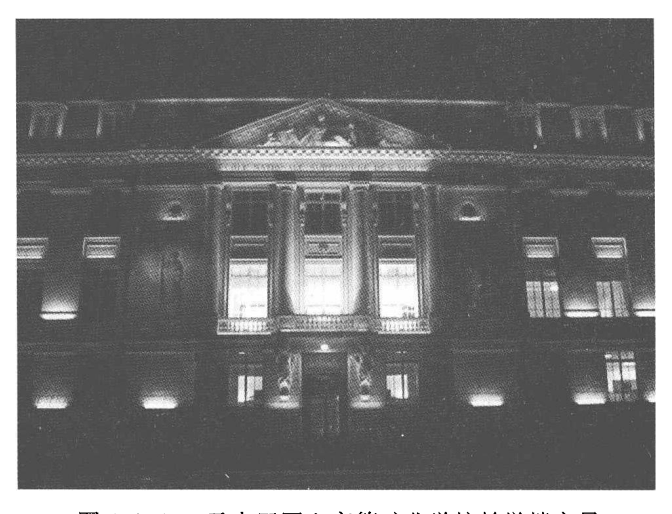


图4.1.40 圣太田国立高等矿业学校教学楼夜景

1.1.22 巴黎国立高等化工学校



Chimie ParisTech
École nationale supérieure de chimie de Paris

巴黎国立高等化工学校（École Nationale Supérieure de Chimie de Paris，ENSCP）也被称为巴黎化工，是一所创建于1896年的全科化学工程师学校，位于巴黎五区的圣-热内为福山上。她是一所公立学校，隶属于巴黎五大。她同样是一所公立的科学、文化和职业的教育机构，受法国高等教育和研究部的监管。巴黎国立高等化工学校主要培养化学领域的全科型尖端工程师，她也提供继续再教育。

学校设有工程师文凭，专业包括：分子化学和生命化学、进程工程与科学、物理化学和材料、无二氧化碳能源化学。开设化学、核子能源、材料学、环境工程及核子工程等专业。学校拥有4个博士生院：分子化学院、巴黎中心分析化学和物理化学院、高科技进程工程院、材料化学和材料物理院。

杰出校友：

（1）亨利·卡干（Henri CAGAN）：数学家，沃尔夫奖得主，法国科学院院士。

（2）布鲁诺·朔德赫（Bruno SHAUDRE）：有机金属化学专家，法国科学院院士。

校园图片如图4.1.41和图4.1.42所示。

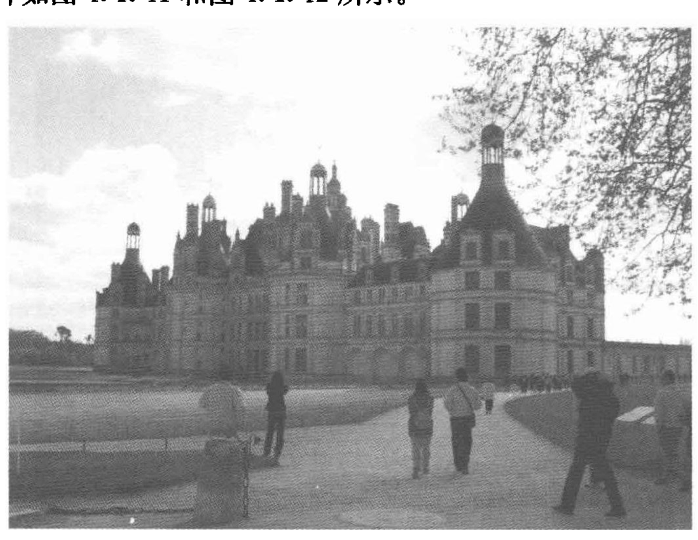


图4.1.41　巴黎国立高等化工学校校园风光



图 4.1.42　巴黎国立高等化工学校大门及校园

1.1.23　南巴黎电信学校

南巴黎电信学校（Télécom SudParis）同时也是一所管理学院，她建立于1979年。2008年获得工程师评审委员会授权，具有颁发国家文凭的资格，学历被国家认可，是一家集办学和科研为一体的教育机构。



该校是受经济内务部、工业部和财政部领导的电信学院的一个分校。电信学校拥有国际合作学院95个。该校还具有很多有特色的地方，为学生们发展业余爱好提供了很好的条件。她拥有四个夏令营学校，九种语言教学，一个多媒体图书馆，三个网球场，一个地下篮球场、健身房、学生炉灶、学生餐厅和礼堂等。该校授予20种硕士文凭，是MBA试验点。学校开设专业涉及科学工程师、技术工程师、信息工程师、交通工程师、经济管理、社会学和环境工程师等。

杰出校友：

克劳德·维拉（Claude VILLA）：Ingénieur Télécom SudParis项目负责人。

校园图片如图4.1.43和图4.1.44所示。



图 4.1.43 南巴黎电信学校校园一角



图 4.1.44 南巴黎电信学校校园

1.2 五年制工程师学校综合排名（前 23 名）

1.2.1 里昂国立应用科学学院

里昂国立应用科学学院（Institut National des Sciences Appliquées de Lyon，INSA Lyon）是一所位于里昂的法国工程师类大学校，属于 INSA 集团。里昂国立应用科学学院创立于 1957 年，是一所工程师类及研究类的大学校。主要开设五年制工程师学制，设有 10 个硕士生点，5 个特别类硕士学制，博士生点以及成人教育学制。每年约 900 名工程师从里昂INSA毕业。校园位于里昂的北郊 La Doua 科学区（domaine scientifique de la Doua）。



为培养工程学硕士，学校拥有完整的五年制课程设置，包括 3900 小时的教

学，外加 7～11 个月的实习，以培养具有多种能力的掌握里昂 INSA 大学 12 个专业之一的熟练人际关系的高水准工程师。

杰出校友：

帕斯卡·东比（Pascal DOBBIE）：数字艺术家，用计算机算法对简单图形进行复制，创造出具有艺术感的图像。他的作品现在已经在许多私人收藏和公众展览中展出。

校园图片如图 4.1.45 和图 4.1.46 所示。



图 4.1.45　里昂国立应用科学学院校园风光

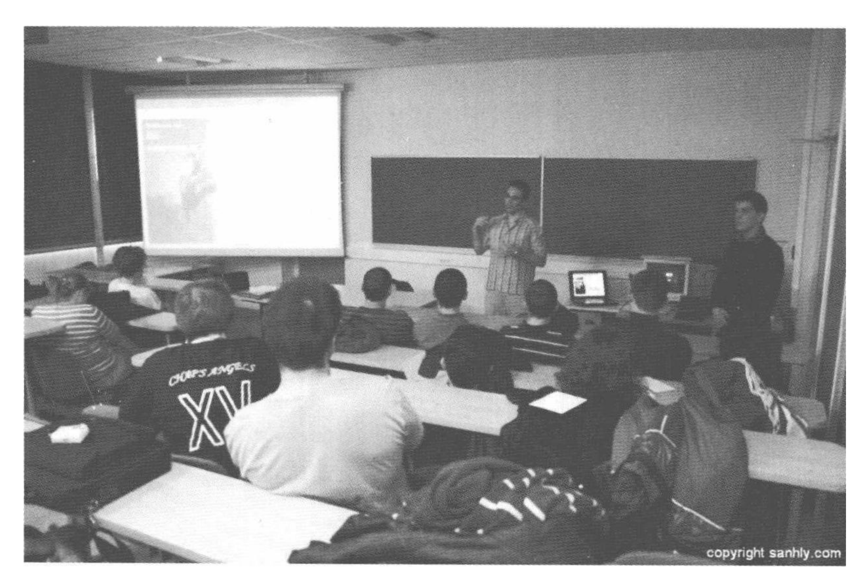


图 4.1.46　里昂国立应用科学学院课堂

1.2.2 贡比涅技术大学

贡比涅技术大学（Université de Technologie de Compiègne，UTC）是一所同时具备综合大学和高等专业工程师学院两种优势的公立综合大学。她与贝尔福-蒙贝利亚（Belfort-Montbéliard）技术大学和特鲁瓦（Troyes）技术大学形成一个由三所学校组成的技术大学网。学校以教育、科研和技术转让为教学宗旨。



贡比涅技术大学培养工程师，有资格颁发工程师文凭、研究硕士、职业硕士及博士学位。创办于 1972 年的贡比涅技术大学通过设置适合外国学生的课程计划，推行积极的国际政策。学校按学期设课，可累积学分，规定两次工业实习，每次为期 6 个月。并向外国学生提供专门的课程计划，其教育内容适应就业市场需求。

校园图片如图 4.1.47 和图 4.1.48 所示。

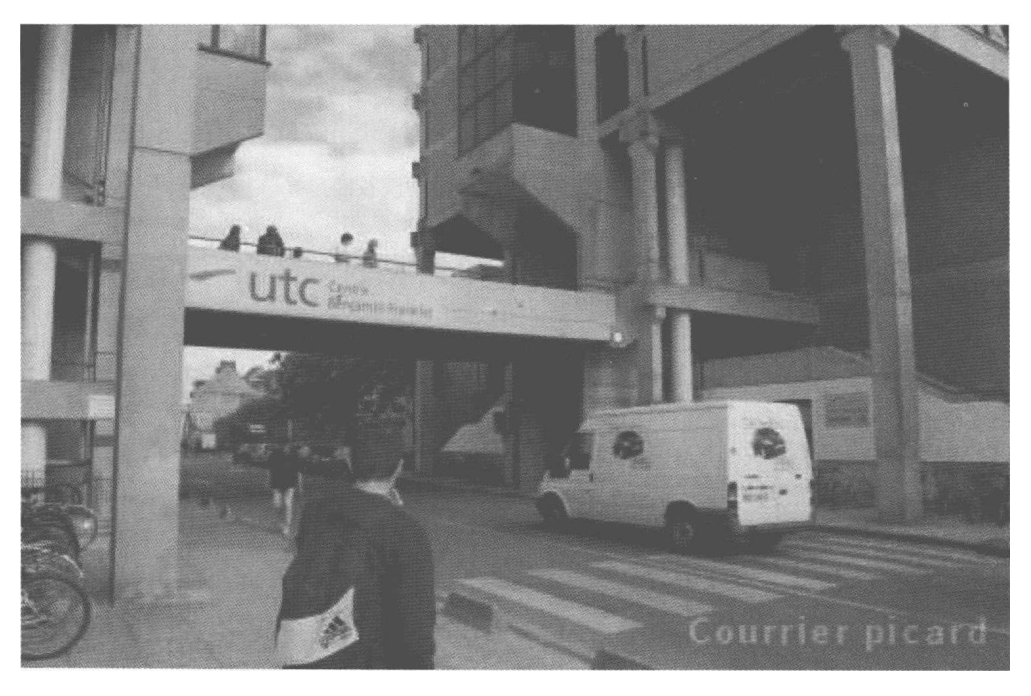


图 4.1.47 贡比涅技术大学校园



图 4.1.48　贡比涅技术大学校园一角

1.2.3　图卢兹国立应用科学学院

图卢兹国立应用科学学院（Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse，INSA Toulouse）是 INSA 集团五大工程师学院之一，位于法国西南



方著名的航天科技城——图卢兹市。该校属于法国教育部，是受工程师文凭认证委员会认可的著名工程师学院。图卢兹国立应用科学学院负有两项主要使命：通过初始教育与继续教育途径培养工程师和发展科学研究活动。图卢兹国立应用科学学院院长受国民教育部部长任命，任期五年。院长依靠 3 个委员会、5 个专门工作委员会和院务委员会来实施其政策。

图卢兹国立应用科学学院的工程师学位课程学制五年。2002 年以前，学校采用传统的“2+3”学制，即前两年为预科阶段，此阶段内所有学生课程相同，不区分专业；后三年为工程师专业阶段，课程集中在学生所选择的专业领域。自 2002 年起，在欧洲高等教育一体化的框架内，学校进行了学制改革，开始采用“1+2+2”新学制，将预科阶段缩短为一年；以第二、三年为预备专业阶段，该阶段内学生根据个人意愿选择一个大概的专业方向，课程设置也因此而有所倾向；以第四、五年为专业课阶段，学生要在第二阶段已选定的大专业方向内再次筛选，确定最终的专业。

图卢兹国立应用科学学院目前共有10个专业，7个院系。学校在材料力学、生物芯片、磁学、光电子学、微观液体力学、数学建模等多个领域的研究室为各系的教学提供支援。

杰出校友：

理查德·阿提亚斯（Richard ATIAS）：摩洛哥人，JIS青少年服务中心创始人。

校园图片如图4.1.49～图4.1.51所示。

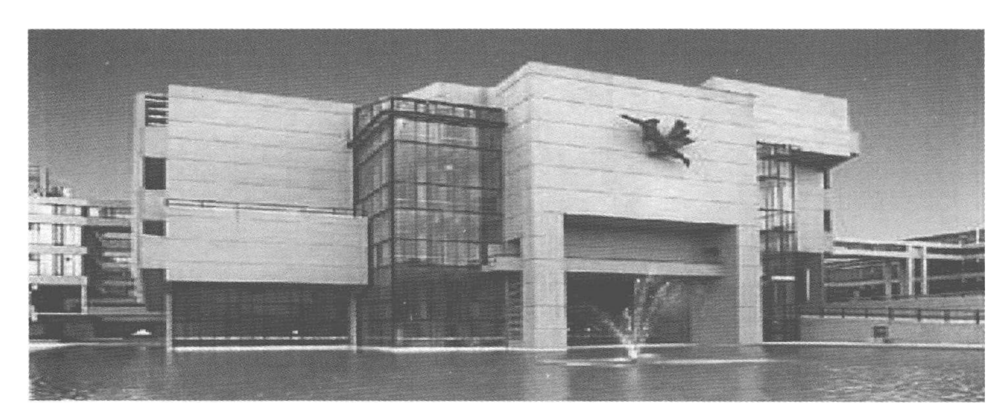


图4.1.49　图卢兹国立应用科学学院校园一角



图4.1.50　图卢兹国立应用科学学院校园风光



图 4.1.51　图卢兹国立应用科学学院

1.2.4　里昂高等化学、物理及电子学校

里昂高等化学、物理及电子学校（École Supérieure de Chimie，Physique et d'Electronique de Lyon，ESCPEL）是法国最优秀的化学学院之一，该学院开设的课程以化学为主，同时也开设语言、通信、人类关系和商业管理等课程。



1994 年，里昂高等化学、物理及电子学校（CPE Lyon）合并成立，她颁发的工程师文凭被工程师职衔委员会认可。

该学院共有两个系：化学与化学工程、电子学与信息技术。学校共有 750 名学生，200 名教师，18 名研究人员，迄今该学院已经培养了 4000 多名毕业生，这些毕业生在世界各地各行业中做出了骄人成绩。

该校 80％的学习内容极具个性化特点，因材施教。选修的一些科目非常符合工业界的具体需求。毕业设计内容由学生自己根据其职业发展计划选定，并与工程师的实际工作相一致。

杰出校友：

让·朱赛尔（Jean JUSSEL）：气候学家，法国气象学会主席。

校园图片如图 4.1.52 和图 4.1.53 所示。

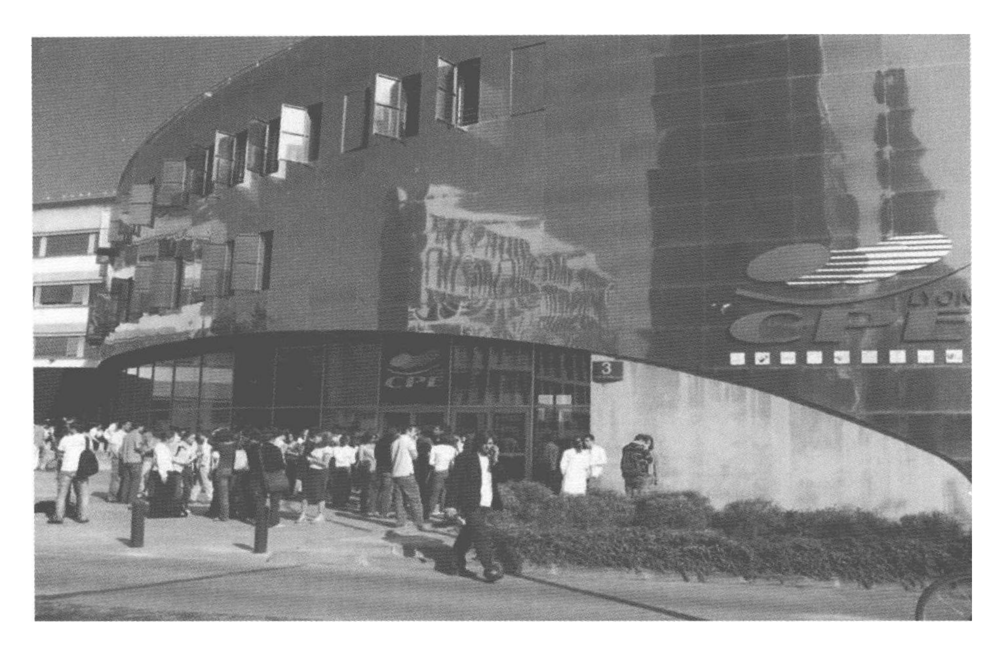


图 4.1.52　里昂高等化学、物理及电子学校校门

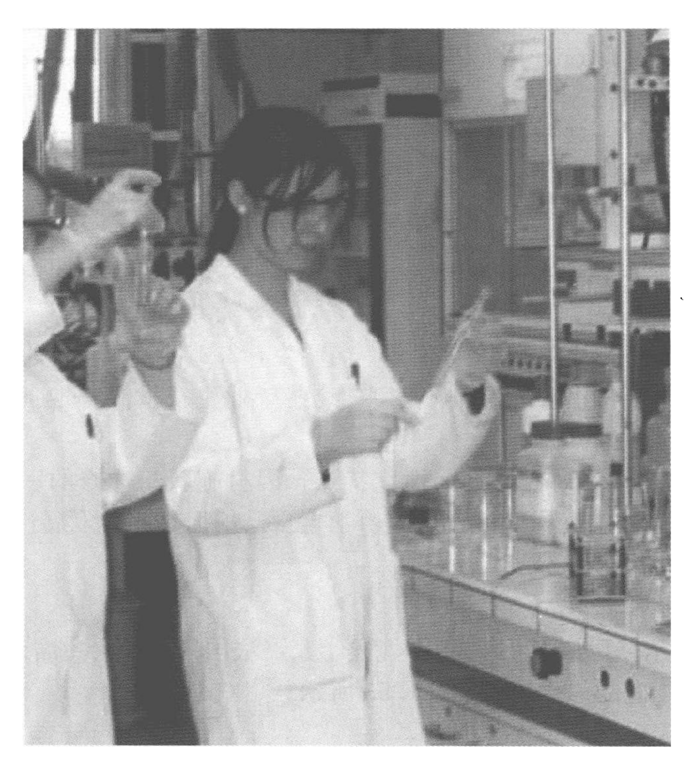


图 4.1.53　里昂高等化学、物理及电子学校实验室

1.2.5 鲁昂国立应用科学学院

鲁昂国立应用科学学院（Institut National des Sciences Appliquées de Rouen，INSA Rouen）是由法国国民教育部监管的高等专业工程师学院，属于法国国立应用科学学院集团，该集团采用世界公认的课程模式，每年培养出法国12%以上的工程师。该学院所承担的教学、研究和科学文化传播的使命围绕学校三大核心专业（即化学、计算机-数学、能源-机械）进行组织。



鲁昂国立应用科学学院20年来一直与教育、职业和学术界的外国合作伙伴实行互动交流，与英国、德国、加拿大、日本等国的共57所名牌大学和高等专业学院建立了合作伙伴关系。学校目前有在校工程师学生1300名，其中外国学生的比例约为16%。学校拥有8个研究实验室，其中5个为法国国家科研中心联合实验室，科研力量十分雄厚。

校园图片如图4.1.54和图4.1.55所示。

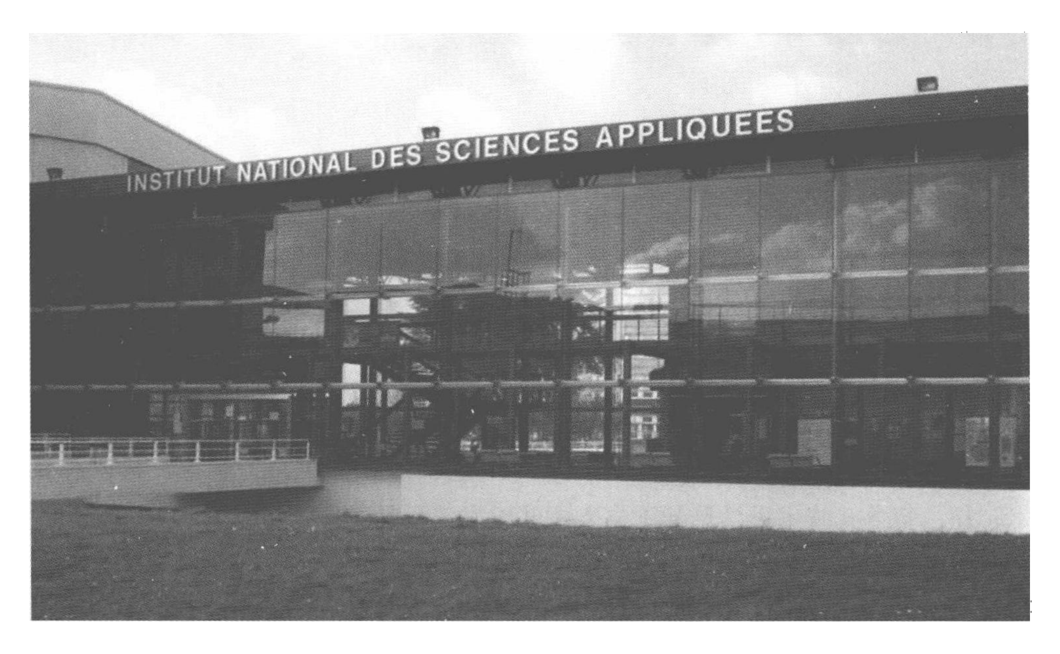


图4.1.54 鲁昂国立应用科学学院教学楼



图 4.1.55　鲁昂国立应用科学学院校园风光

1.2.6　特鲁瓦技术大学

特鲁瓦技术大学（Université de Technologie de Troyes，UTT）为一所公立大学，是法国大学校长会议（CPU）、高等专业学院会议（CGE）和工程师学院院长会议（CDEFI）的成员。她与贝尔福-蒙贝利亚（Belfort-Montbeliard）技术大学和贡比涅（Compiegne）技术大学共同组成一个技术大学网络。



学校的主要使命为教育、科研和技术转让。特鲁瓦技术大学培养工学人才并颁发工程师文凭、研究硕士、职业硕士及博士学位。特鲁瓦技术大学创办于 1994 年，她通过设置适合外国留学生的课程计划，推行积极的国际发展政策。特鲁瓦技术大学位于香槟大区中心，离巴黎仅 1.5 小时车程；学校设在特鲁瓦高科技园区内，具有一种充满活力的工作氛围及优越的生活环境；历史与工业在那里得到完美和谐的结合。

杰出校友：

王建飞：中航商用飞机发动机公司“大客验证机高低压涡轮叶栅试验”主要完成人，主要研究领域为：中低热值重型燃气轮机系统性能仿真、压缩机进排气

阀使用寿命及噪音研究。

校园图片如图 4.1.56 所示。

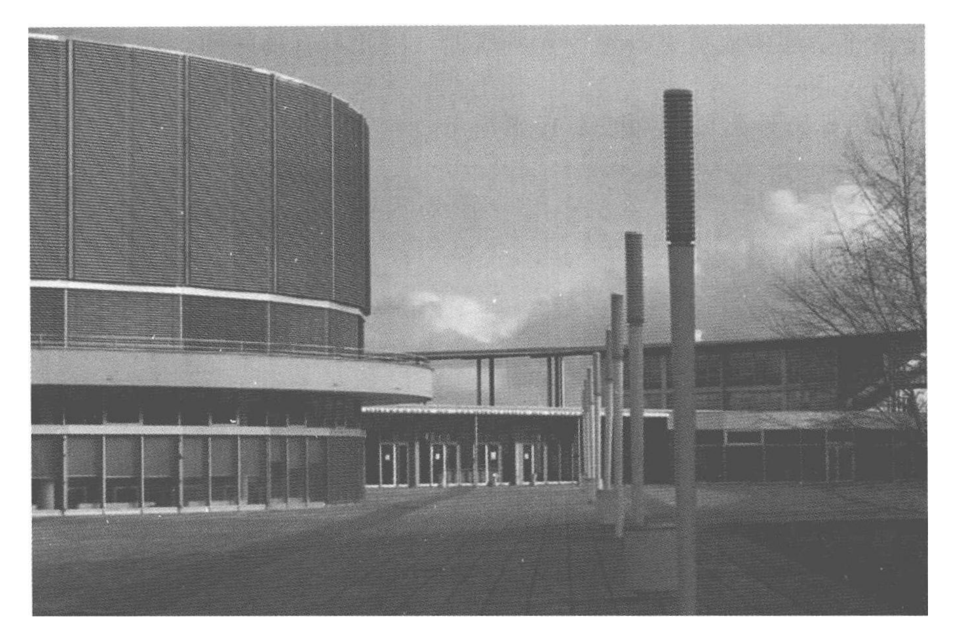


图 4.1.56 特鲁瓦技术大学校园

1.2.7 高等电子与电工技术工程师学校

高等电子与电工技术工程师学校（École Supérieure d'Ingénieurs en Électronique et Électrotechnique，ESIEE Engineering）坐落于风景秀丽的亚眠市，是一所教学和科研等各方面都具有国际影响力的院校。她是中国教育部认可的正规国外院校，并获得世界承认的质量管理 BVQI 及 ISO9001 证书，高等电子与电工技术工程师学校在 1992 年成立，在法国五年制工程师学校中长期排名前五。



到目前为止，法国共有工程师学院 200 余所，水平较高的约有 100 所，其中 5 所具有颁发工程师证书的资格，该校是其中之一。

高等电子与电工技术工程师学校是由索姆省政府、法国工商会及一些著名的国际型企业投资兴建的。学校的主席团成员由索姆省省政府、皮卡地地区政府、法国工商会、巴黎工商会、亚眠工商会以及亚眠周边工业重镇、索姆省议会以及 6 个来自著名的国际型大企业投资方的成员联合组成，因此具

有雄厚的资源背景。学校的各项事务都由管理委员会监督管理，其教学宗旨就是为工商企业培养优秀的专业技术和管理人才。学校除为在校学生提供攻读硕士及博士学位的课程以外，还为企业出谋划策，帮助企业解决问题，及对企业各个阶层的成员进行专业素质培训，因此具有良好的企业合作网络及企业经验。

校园风光如图 4.1.57 和图 4.1.58 所示。

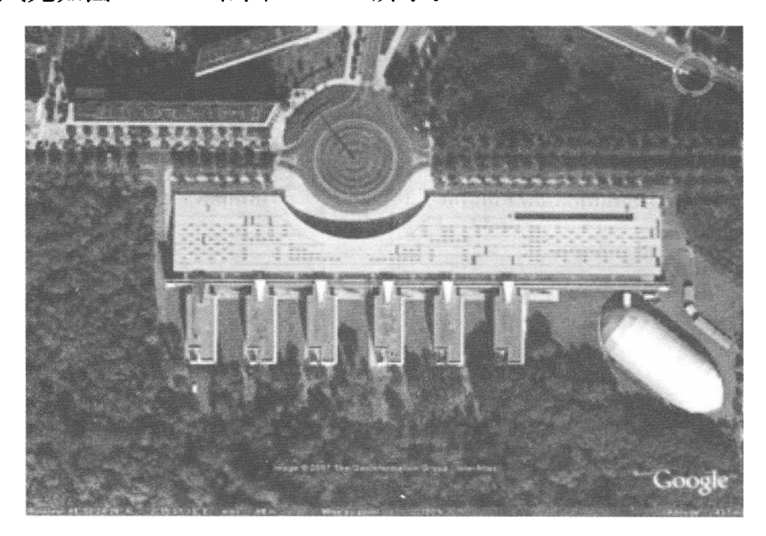


图 4.1.57　俯瞰高等电子与电工技术工程师学校

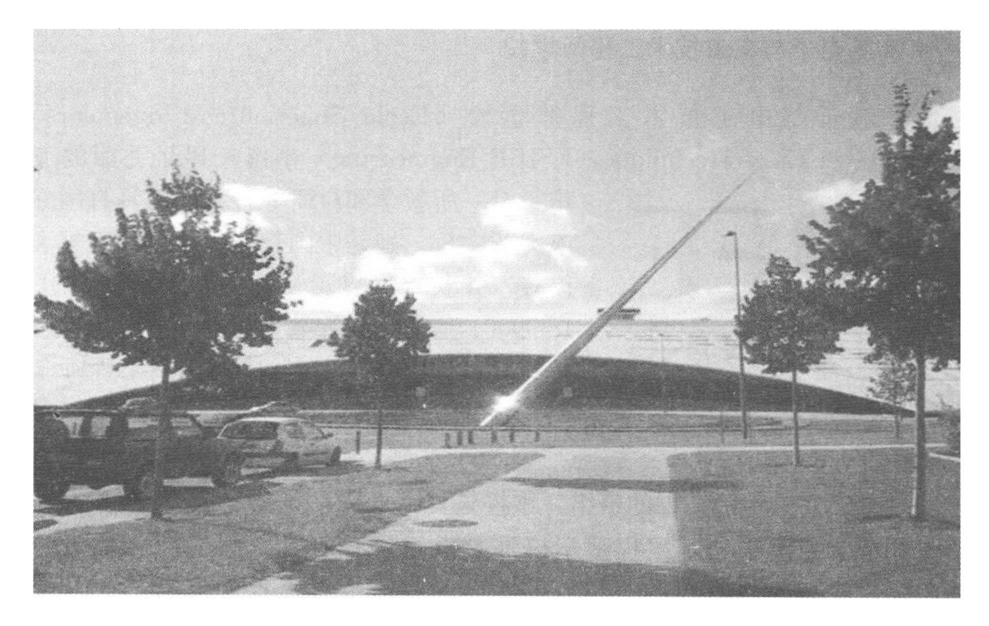


图 4.1.58　高等电子与电工技术工程师学校校园风光

1.2.8 格勒诺布尔国立高等先进技术与网络学校

格勒诺布尔国立高等先进技术与网络学校（École Nationale Supérieure en Systèmes Avancés et Réseaux，ESISAR）隶属于格勒诺布尔综合理工大学，主要培养技术和信息通信服务领域的工程师，有两个培训方向可供选择：EIS（电子信息与系统）、IR（电脑和网络）。学生在最后一年可以选择以下四个专业：电子嵌入式系统、嵌入式计算机系统、复杂的系统工程、电脑和网络。



该校学生可享受格勒诺布尔国立综合理工学院（Grenoble INP）公共资源，还可以与 Grenoble INP 其他学院交流，这是校际交流项目的一部分。同时学院还设有一年的国外交流项目，使学生有机会参与国际交流。

校园图片如图 4.1.59 和图 4.1.60 所示。

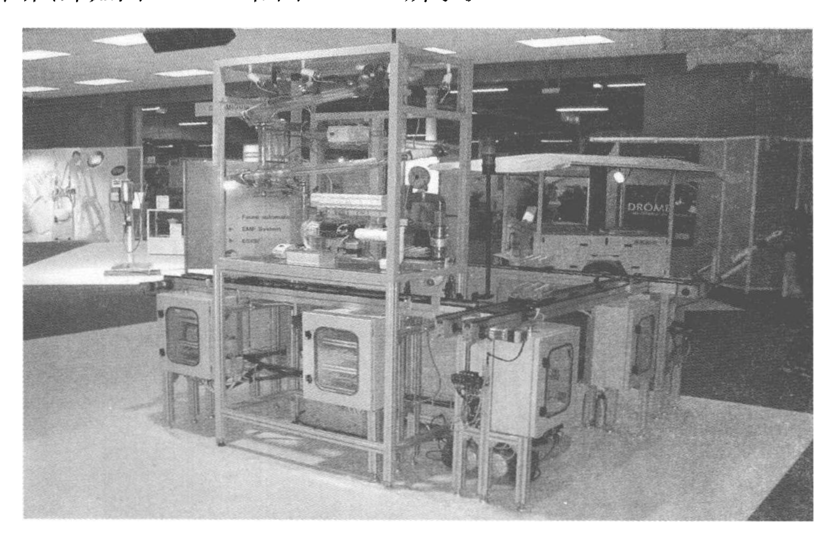


图 4.1.59　格勒诺布尔国立高等先进技术与网络学校实验室

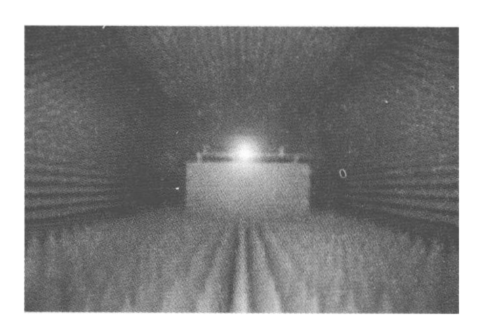


图 4.1.60　格勒诺布尔国立高等先进技术与网络学校学生科技作品

1.2.9 雷恩国立应用科学学院

雷恩国立应用科学学院（Institut National des Sciences Appliquées de Rennes，INSA Rennes）是法国著名的公立工程师院校，是法国国立应用科学学院集团（INSA）五所成员院校之一，受法国高等教育部监管。工程师职衔委员会（CTI）授予该校颁发工程师文凭的资格。雷恩国立应用科学学院是法国最大的公立工程师院校之一，75%的学生是高中毕业就直接进入该校学习，学校教授课程为五年制工程师学位文凭课程（该文凭在其他欧美国家以及我国都被认证为硕士学位），每年约 280 名工程师学位毕业生。



学院拥有 6 个国家级或国际性实验室，两个博士研究生院：一个在数学、信息学、信号、电子、远程通信方面展开深入研究；另一个则在物理、地球宇宙科学、化学、工程学、信息与通信科学技术等领域进行探索。学院在 2010 年全法工程师学校排名中位列第七。

该校提供为期五年的高水准工程师精英教育，学生毕业后获得法国高教部授予的工程师文凭，工程师文凭为国家统一文凭，文凭颁发受全国工程师职衔委员会（CTI）的监督检查，以保证这一文凭的含金量。根据正在实施的法国高等教育体制改革，工程师文凭获得者同时被授予新制硕士学位，即英美国家的理科硕士学位。由于中法政府互认学历，该硕士学位被中国政府认可。

高水准的科技教育，多元化的国际教育背景，使得该校历年来培养的毕业生训练有素，成就显著，口碑极佳，毕业的学生被众多企业赏识，同时又有很好的校友人脉网络，就业前景十分广阔。

校园图片如图 4.1.61 和图 4.1.62 所示。



图 4.1.61　雷恩国立应用科学学院校园一角

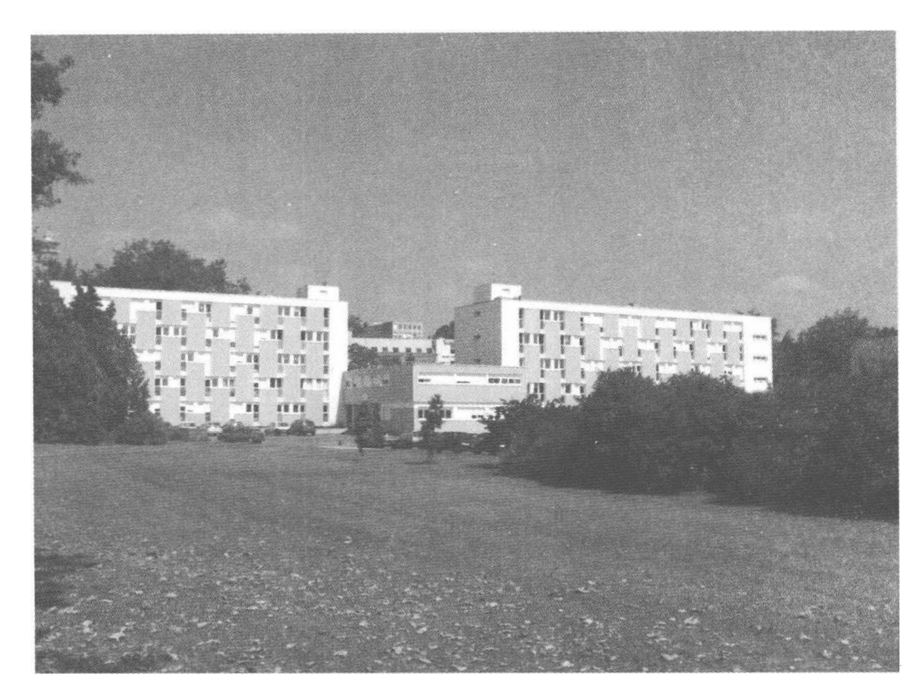


图 4.1.62　雷恩国立应用科学学院校园风光

1.2.10　里昂天主教工艺学校

里昂天主教工艺学校（École Catholique d'Arts et Métiers de Lyon，ECAM）于1900年创建，是法国精英院校协会成员学院之一。ECAM 于 1948 年获得了法国工程师学位委员会的认证，于 1962 年获得法国国家认证。学院为欧洲企业培养了大约 5600 名工程师，一百多年的高品质教学和学院严谨的学风让毕业于 ECAM 的工程师们备受欧洲工商企业界的青睐。自 1977 年开始，学院创建了职业化的再教育培训项目。从 1991 年开始，ECAM 获得资格认证，设置了机械工程类 ITII 学位项目。法国里昂天主教工艺学校根据其教学和研究领域，分为机械工程学、电子及自动化过程学、材料工程学、信息化管理和生产管理等部门。学院开设的学科覆盖了欧洲大学工业集团和中小型企业的各种工业科技领域。ECAM 工程师学院学生平均实习期为 12 个月左右，其中4～6个月在国外企业完成。



校园图片如图 4.1.63 和图 4.1.64 所示。



图 4.1.63　学生合影



图 4.1.64　里昂天主教工艺学校校园一角

1.2.11　高等电子工程工程师学校

高等电子工程工程师学校（École Supérieure d'Ingénieurs en Génie Électrique，ESIGELEC-Rouen）是一所创办于 1901 年的百年老校；现有在校学生近 1000 名，每年有近 250 名学生获得工程师文凭。教师队伍包括 40 名专职教师和近 100 名来自大学与工业界的兼课教师。学院受鲁昂工商会支持，课程教学按照一种与企业密切相关并具有高度国际化的设计教学



法进行组织。

该学院培养网络、计算机信息、信息与传播技术、电信、电子学、随机系统、交通专用电力工程以及工业自动化技术等专业领域的工程师。学院还为拥有四年本科学历水平的中国留学生开设了预科课程；该课程可使学生在经过一年法语语言强化及专业预科学习后，进入工程师课程阶段二年级就读，学习两年，其中包括两次实习；合格者即可获得工程师文凭。

校园图片如图 4.1.65 和图 4.1.66 所示。



图 4.1.65　高等电子工程工程师学校校园一角

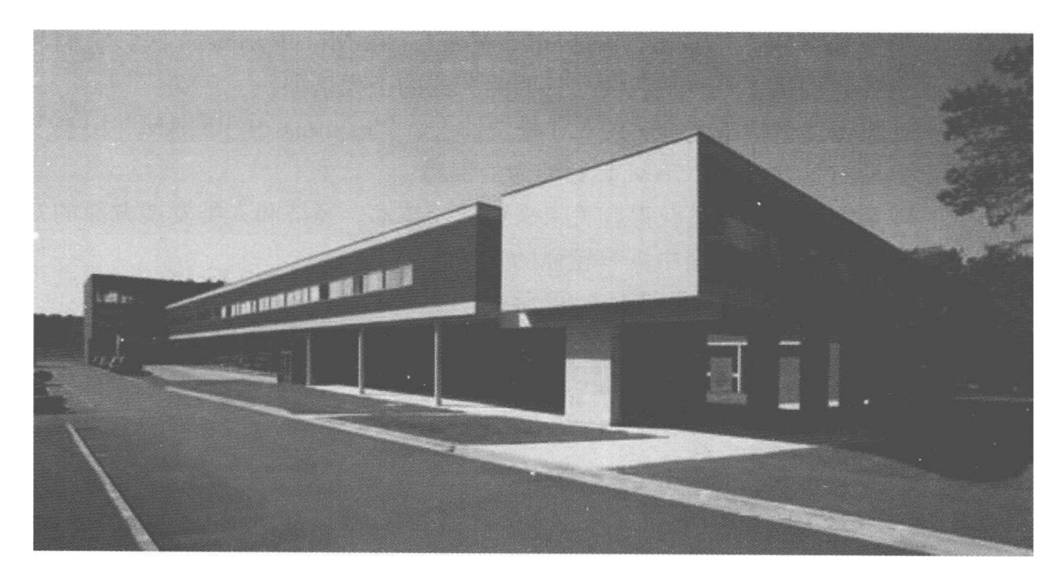


图 4.1.66　高等电子工程工程师学校校园风光

1.2.12 里尔天主教工艺学院

里尔天主教工艺学院（Institut Catholique d'Arts et Métiers de Lille，ICAM）在基督教会的工业赞助的支持下，于 1898 年在法国里尔市创建。20 世纪末，ICAM 又新增了两所分校：一个是 1988 年在南特工商会的帮助下，在南特创立的西部分 NANTES；另一个是 1993 年在图卢兹商会和 GIAT 工业的支持下，在图卢兹创立的南部分 TOULOUSE。如今的电力机械工程学院可以为学生提供为期 10 学期的机械工程（学）培训，范围涉及多门传统科学（材料、机械、电学）和先进科学（如信息技术、新技术等）。



由于有教父的传教，学校的教学也深受基督教布道方式的影响，为每个学生的性格成型提供了良好的精神氛围。每个学区分别提供了 300 间学生宿舍，而在实习区的附近为学生营造了良好的生活休闲场所。ICAM 学院与实习区相邻，借助于实习中提供的各种工作经验，使学生在对工业的探索过程中，可以紧密结合世界工业的发展方向。

同时，ICAM 积极向全球开放，与爱尔兰、英国、荷兰、德国、意大利、西班牙、波兰、加拿大、菲律宾等国家的一些大学或工程学院建立了良好的合作关系，并在马达加斯加岛和中非拥有着积极的影响。ICAM 除了拥有 3 个学院，还拥有 4 个研究所分别在 North、Brittany、Vendee 和 Midi-Pyrenees 区，它们和多家公司合作，提供了具有特色的“三明治”式的工程培训。

ICAM 集团还包括基金会、ICAM 校友协会、“les amis de l'ICAM”协会及基督协会。所有这些都是 ICAM 教育使命的保障。

ICAM 集团旨在让学员获得有关未来科学、技术、经济和人类发展方面的知识，以便在世界经济的发展中具有较强的竞争力。

校园图片如图 4.1.67 和图 4.1.68 所示。



图 4.1.67 里尔天主教工艺学院办公楼

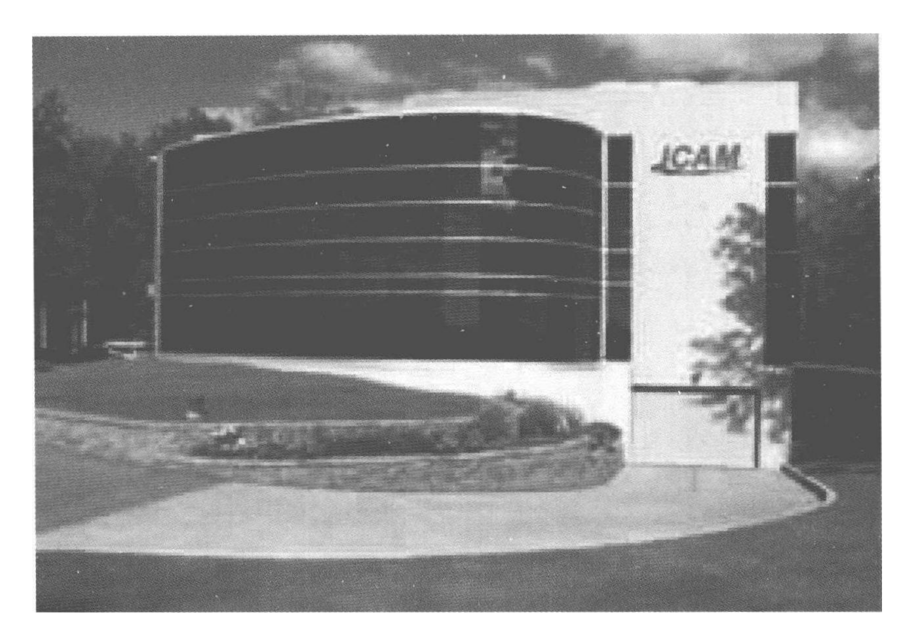


图 4.1.68　里尔天主教工艺学院校园一角

1.2.13　里尔第一大学综合理工学校

里尔第一大学综合理工学校（École PolyTechnique Universitaire de Lille, Polytech Lille）是一所大学综合理工学校，于2002年由里尔科学与技术大学的三所工程师学院——里尔大学工程师学院（EUDIL，创办于1969年）、里尔农业与食品学院（IAAL，成立于1985年）及物理学应用计算机与电子学院（IESP，创办于1993年）合并而成。

学校拥有24000m² 的建筑面积，其中3000m² 属科研，2000m² 属大学与企业技术合作转让研究，有1个容纳250人的大会议室，3个容纳150人的阶梯教室，15个计算机工作房，1个多媒体实验室，3个语音室，26个在建教室，160个专业工作室，17个项目研究室，2个通信研究室，50台联网电视。

学校还拥有一个资料中心，可供1000名学生及300名教师使用，里面的现代化设施及资料一应俱全。该校和道达尔集团等众多知名的建筑企业有合作。

校园图片如图4.1.69和图4.1.70所示。

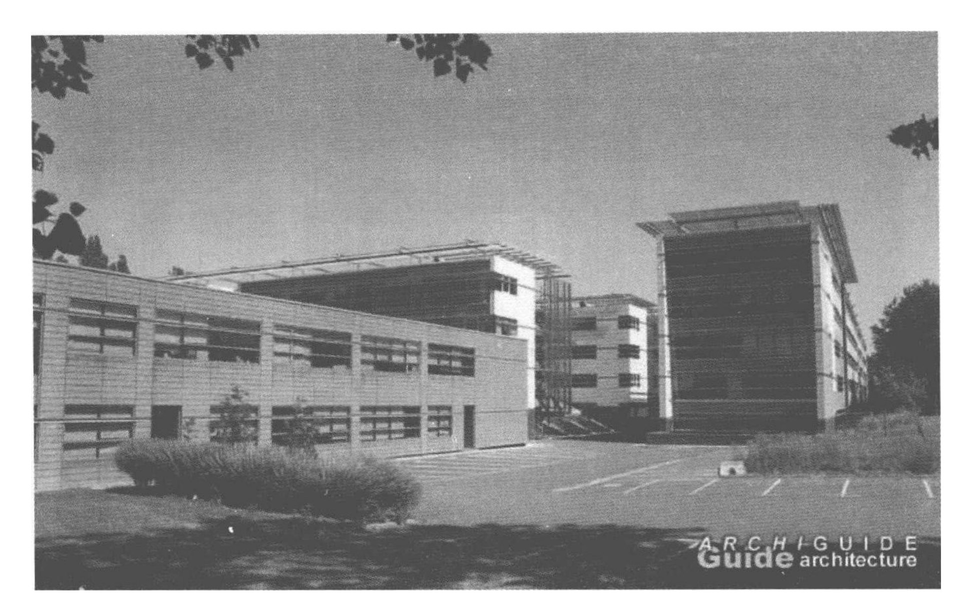


图 4.1.69　里尔第一大学综合理工学校广场



图 4.1.70　里尔第一大学综合理工学校教学楼

1.2.14 洛林国立综合理工学院

洛林国立综合理工学院（Institut National PolyTechnique de Lorraine，INPL）由法国政府于1971年成立，今天的INPL已经是法国工程师学院中一颗耀眼的明珠。她拥有7个相对独立的二级学院（Grand École）、1个建筑学院、1个预科部、25个先进的实验室、1个专业培训部和1个公用档案中心。INPL共拥有4000名学生，其中1000名为博士生。



在法国工程师大学的排名中，INPL（及其下属的各学院）一直名列前茅，其中在《新观察》(Nouvel Observateur）和《大学生活》（Vie Universitaire）于2003年联合举行的公众排名调查中，INPL获得综合排名第一的成绩，在“国际开放性”和“吸引力与活力”两个单项中，也名列第一。

著名校友：

克劳德·贝赫（Claude BERRE）：数学家、计算机科学家、法国高级官员。前教育部高中部主任，法国大学校长协会主席。研究方向集中于递归程序语言。

校园风光如图4.1.71和图4.1.72所示。



图4.1.71　洛林国立综合理工学院教学楼

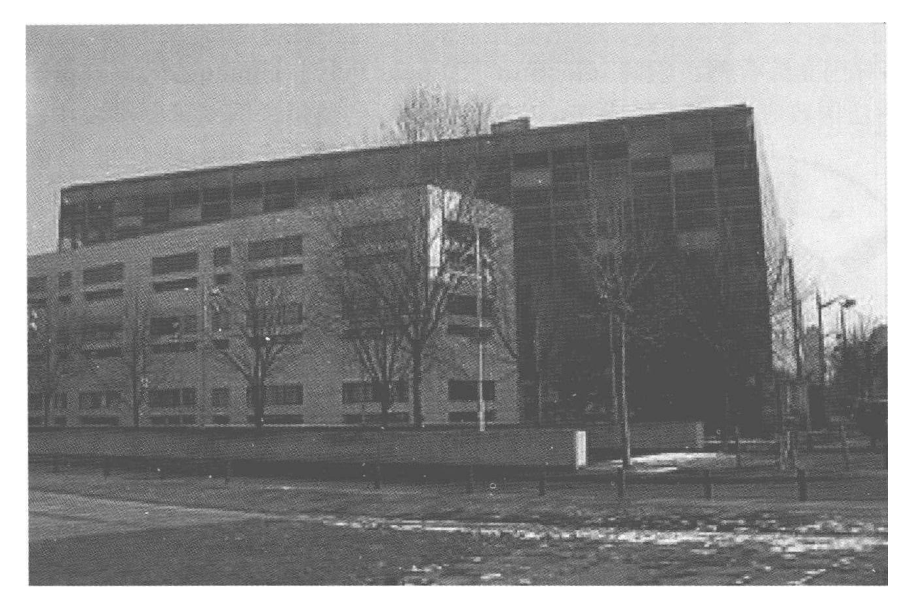


图 4.1.72　洛林国立综合理工学院校园

1.2.15　斯特拉斯堡国立应用科学学院

斯特拉斯堡国立应用科学学院（Institut National des Sciences Appliquées de Strasbourg，INSA Strasbourg）是 INSA 集团的第五所学院，也是最新的一所工程师大学校，位于阿尔萨斯大区下莱茵省的首府斯特拉斯堡。目前在校的工程师专业学生 1400 名，其中 11.4%为国际学生；116 名老师从事教学及科研，90 名老师从事技术管理等工作。下属有七所实验室。



斯特拉斯堡国立应用科学学院前身是国立斯特拉斯堡高等工艺学校，建立于 2003 年。学校采取五年学制教育，主要硕士课程设置为：土木工程学、地形测量学、气候学与能源学、电力学、塑料加工学、机械学及信息系统科学等。

著名校友：

克劳德·瓦斯科尼（Claude VASCONIE）：著名建筑师和城市规划专家，在法国、德国和卢森堡留下了许多杰出的设计。

校园图片如图 4.1.73 所示。



图 4.1.73　斯特拉斯堡国立应用科学学院教学楼

1.2.16　中央电子学校



中央电子学校（École Centrale d'Electronique，ECE ）坐落于巴黎 7 区和 15 区之间，由欧洲经济委员会成立于 1919 年，已依照其宗旨经历了近一个世纪的建设；她的宗旨是综合高水平的教学、个人创意、个性培养和创新手段使用等各个方面。学校设有 3 项主修技术课程、7 项辅修职业课程、7 项深化专业课程，再加上最后一年修读一项高等深入研究文凭（DEA）或在某一合作伙伴大学攻读一项理学硕士的可能性，向学生推荐的不同专业学历课程总计达 100 多项。学院有在校生近 1100 名，专职和兼职教员共 200 名。学院培养信息与传播交流技术行业的工程师。专业领域包括：计算机信息学、电子学、网络、电信、随机系统与数字媒体。这些技术如今已涉及所有企业和所有业务领域。主修技术课程为：随机系统、信息系统及电信与网络。

校园图片如图 4.1.74 和图 4.1.75 所示。



图 4.1.74　中央电子学校校园风光



图 4.1.75　中央电子学校校园一角

1.2.17　国立高等工业系统工程学校

国立高等工业系统工程学校（École Nationale Supérieure en Génie des Systèmes Industriels，ENSGSI）不仅仅是一所“大学校”，她已经是法国工程师学院中一颗耀眼的明珠，是由七所工程师学院和其他许多机构组成的大学联盟。



国立高等工业系统工程学校（École Nationale

Supérieure en Génie des Systèmes Industriels）隶属于国立洛林综合理工学院，于 1993 年建校，延续 INPL 的办学经验，是一所拥有 230 名学生的学校，有超过 150 个企业合作伙伴。

校园图片如图 4.1.76 所示。

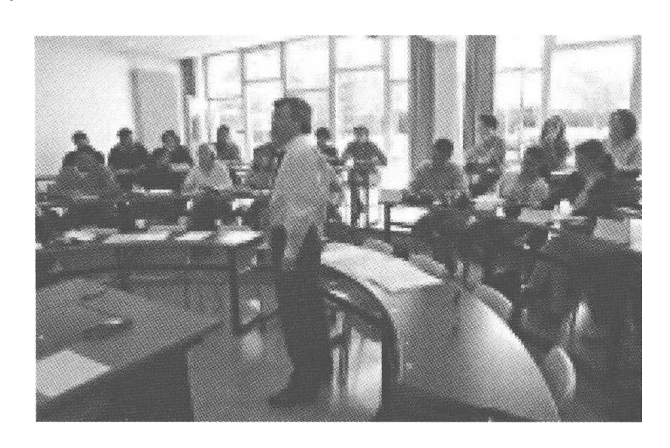


图 4.1.76　国立高等工业系统工程学校课堂

1.2.18　法国计算机尖端技术大学

法国计算机尖端技术大学（École Pour l'Informatique et les Techniques Avancées，EPITA）是一所培养电脑工程师的私立法美（法国-美国）联合培养重点大学，属于法国精英大学（Grande École），在全法国公立和私立所有计算机高等院校中名列前茅，是二十年来被法国企业认可的优秀大学，其毕业生很受企业重视和欢迎。



法国计算机尖端技术大学位于巴黎意大利门南面的克里姆林-比赛特（Le Kremlin - Bicêtre），紧靠巴黎十三区中国城。

法国计算机尖端技术大学学制为五年，通过高考及选拔的学生先上两年预科，他们同时可得到巴黎第五大学或凡尔赛大学的学分。两年内的主要课程为理科，包括数学、物理、电子、计算机学。第三、四年是强化教育及实习，学生主要学习各种计算机知识。最后一年可选择去美国合办学校——新泽西（New Jersey）斯提文斯科技学院（Stevens Institute of Technology）学习，也可选择在毕业后去该校进修一年。第四年学生要在七个专业中选取一个定向专业。

自 2008 年起，EPITA 学生一毕业即取得电脑工程师头衔，该职称得到国家工程师职衔委员会承认，并在国家职衔确认委员会备案，与此同时，毕业生取得美国新泽西斯提文斯科技学院信息系统科学硕士（Master of Science in Information Systems）文凭，这是世界所公认的计算机技术第一等文凭。

EPITA 电脑工程师属于科技专家和管理人才，该校毕业生能够给越来越复杂的问题提供最合适的解决办法，他们使各类企业得到了发展、创新的新生力量，他们在企业取得的成绩证实了 EPITA 在新技术领域所占的重要地位。

EPITA 是法国最有名气的计算机工程重点大学，毕业后学生就业率在 95% 以上，就业第一年平均年薪为 35000 欧元。

校园图片如图 4.1.77 和图 4.1.78 所示。



图 4.1.77　法国计算机尖端技术大学实验室

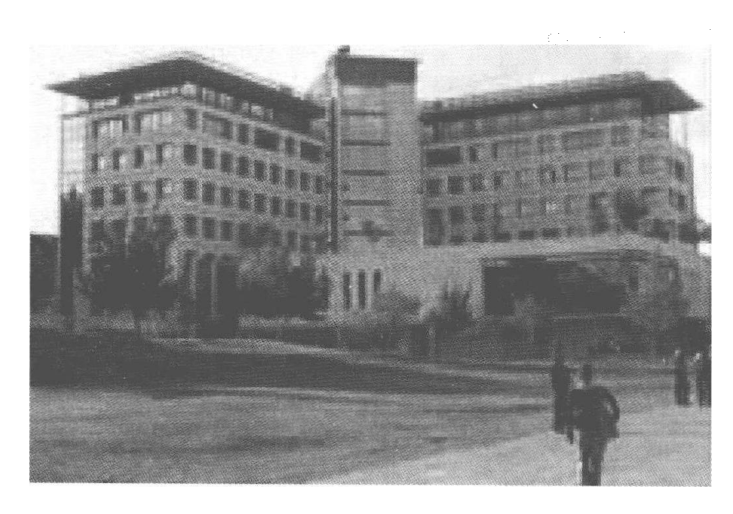


图 4.1.78　法国计算机尖端技术大学校园

1.2.19 里尔高等电子与数字学院



里尔高等电子与数字学院（Institut Supérieur de l'Électronique et du Numérique de Lille，ISEN）为一所工程师学院，于 1956 年建校。目前有在校学生 1500 名，每年颁发约 250 份文凭。学校的综合预科班有教师 66 名，工程师阶段有 100 名专职教师-研究员，其中 50 名拥有博士学位，24 名法国国家科研中心（CNRS）实验室研究员。250 名兼职教师承担教学任务，其中不少兼职教师来自企业界。

里尔高等电子与数字学院传授各种信息处理科学，诸如：电子学、微电子学、计算机信息学、电信学、信号与系统等，并在最后一学年提供近 20 个专业的专业化课程。整个工程师阶段学业安排三次必修实习，总计实习时间至少 10 个月。里尔高等电子与数字学院在微电子学、物理学、海底声学方面拥有多个法国国家科研中心（CNRS）的合作研究实验室，并在计算机信息、信号与系统和电信领域 积极发展研究。里尔高等电子与数字学院也是电子、微电子及纳米技术学院和普罗旺斯微电子与材料实验室的共同创始者。

学院拥有一个包括 175 个配家具单间套房的大学生公寓。学院所在的大学校区设有一个外国语法语教学中心，而且学院与它有密切的关系。有专职教授负责对学生进行教学后续追踪管理，对遇到学习困难的学生，则安排教员进行个别特殊辅导。里尔高等电子与数字学院的三个校园分别在里尔（Lille）、土伦（Toulon）和布雷斯特（Brest）；另在法国东部的毕曲（Bitche）市设有 ISEN 学院专门预备部。

校园图片如图 4.1.79 所示。



图 4.1.79　里尔高等电子与数字学院校园一角

1.2.20 巴黎高等电子学院



I.S.E.P

INSTITUT SUPÉRIEUR D'ÉLECTRONIQUE DE PARIS

巴黎高等电子学院（Institut Supérieur d'Électronique de Paris，ISEP）位于巴黎市中心，具有得天独厚的地理环境。成立于1955年夏天，校址即为1890年巴黎天主教学院物理教授爱德华·布兰里（Edward BRITNEY）发现金属屑检波器并带动无线电报发明的地方。除了现有的实验室、教学大楼外，巴黎高等电子学院还拥有著名的布兰里博物馆。

巴黎高等电子学院内设电子学、信息技术学、电子通信和计算机网络科学，具有很强的教学、科研实力，在法国高等电子工程教育领域名声卓越。学院每年培养约200名工程师，不断为法国电信行业输送工程师和行业管理人才。ISEP的文凭获法国国家工程师证书委员会批准，是政府承认的私立高等工程师精英学院成员。2008年法国权威 Palmares Presse 评选，ISEP 在全法优秀工程师学校排名第三位。

校园风光如图4.1.80所示。



图4.1.80 巴黎高等电子学院校园

1.2.21 尼斯大学综合理工学校

尼斯大学综合理工学校（École PolyTechnique de l'Université de Nice，UNS）是尼斯大学下属的一所工程师学校，是 geipi-polytech 的成员之一。她有660 名在读工程师，50 名博士研究员，75 名教学研究人员，22 名行政技术人员和 7 个实验室。每年从尼斯大学综合理工学校毕业的工程师大约有 200 名。学校提供工程师培训的目的，是确保所有学生都有一个很强大以及日益增长的就业能力。



校园图片如图 4.1.81 和图 4.1.82 所示。



图 4.1.81 尼斯大学综合理工学校教学楼

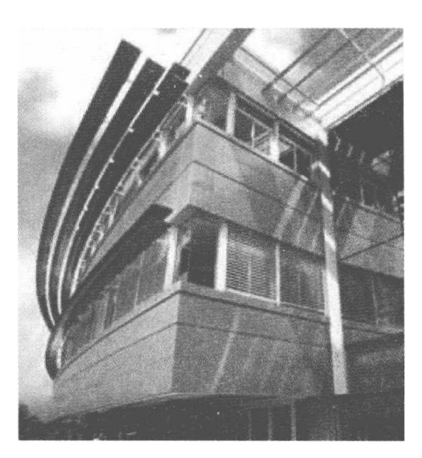


图 4.1.82 尼斯大学综合理工学校图书馆

1.2.22 里尔第一电信学校

里尔第一电信学校（Télécom Lille I）是1990年由里尔第一大学和里尔电信研究所共同创办，最初叫做 L'ENIC。她是一个维持大学与大学校之间合作关系的最成功的例子。在2006年，学院正式更名为 Télécom Lille I。学校通过与时俱进，不断创新，尽最大可能为每个学生提供最好的学习机会。



这是一所向高考毕业生开放的公立学校，学生毕业后，统一颁发工程学位证书。学校对学生专业技术的培训得到世界广泛认可。学校与多个企业建立密切的合作关系。通过远程教育、项目培训等方式帮助学生在工程师的道路上取得成功。

校园图片如图 4.1.83 和图 4.1.84 所示。



图 4.1.83　里尔第一电信学校教学楼标志



图 4.1.84　里尔第一电信学校教学楼一角

1.2.23 圣太田电信学校

圣太田电信学校（Télécom Saint-Etienne）隶属于法国圣埃蒂安 JEAN



Monnet 公立大学，是法国第二大经济省——Rhone-Alpes省的一所高等通信专业工程师学校，是法国电信研究所所属学校之一。该电信研究所主要负责法国信息通信方向的科学与技术的高等教育、研究和技术革新。学校的教学研究所涉及的学科非常广泛，包括通信、网络、网络技术、应用性数据处理、数字图像处理、视觉、光学和光子、电子和嵌入式系统等。学校致力于高等教育和研究，并在一个广泛的动态领域，全力支持经济发展和帮助企业增强技术竞争力。学校坐落于 Rhone-Alpes 光谷科学研究园内，得益于研究园内实验室的科研力量、尖端科研仪器等研究资源，学校科研实力雄厚。对于在校学生来说，优势明显：每个学生都享有独自操作高尖端仪器的机会；实验室会专门针对学生提出相关技术研究课题并有指导老师加以指导；学生毕业之后可以通过实验室的学术交流或者教授的科研关系而拥有好的就业开端等。

校园图片如图 4.1.85 和图 4.1.86 所示。

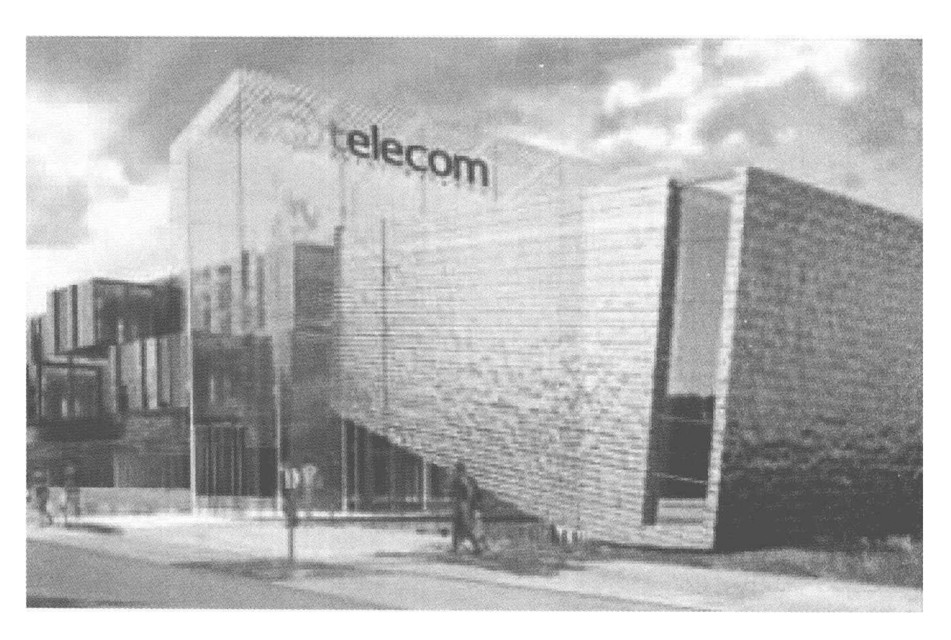


图 4.1.85　Télécom Saint-Etienne 教学楼

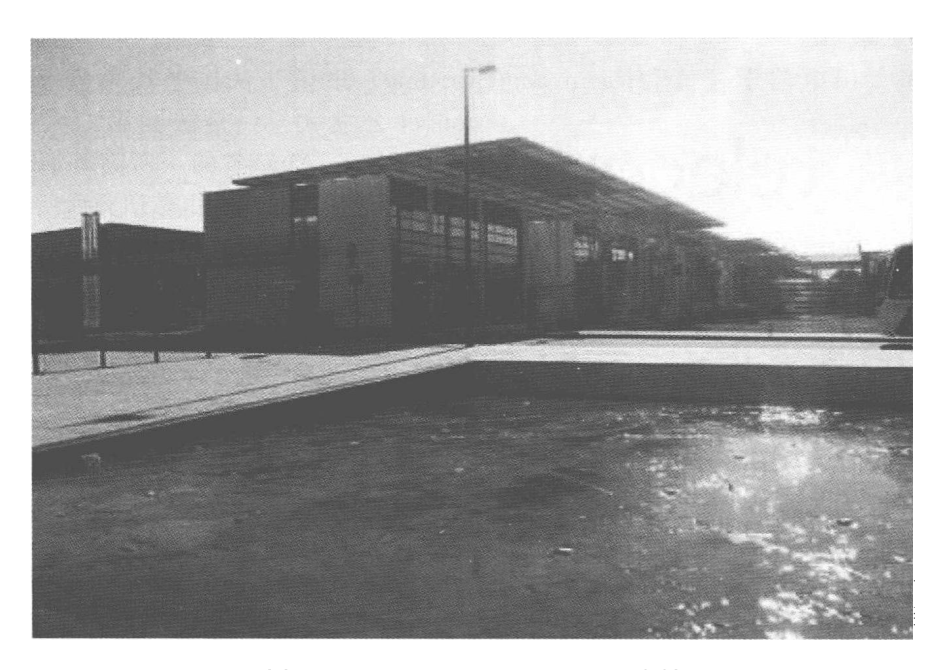


图 4.1.86　Télécom Saint-Etienne 全景

第 2 章　各学科排名最靠前的工程师学校

2.1　各学科排名最靠前的五年制工程师学校

2.1.1　电子工程科学类（Ingénieurs sciences & Techniques）

1. 贡比涅技术大学

学校简介见本篇 1.2.2 节。

2. 里昂国立应用科学学院

学校简介见本篇 1.2.1 节。

3. 图卢兹国立应用科学学院

学校简介见本篇 1.2.3 节。

2.1.2　航空航天、机械、汽车（Écoles d'Ingénieurs Spécialisées en Aéronautique, Mécanique & Automobile-Post-Bac）

1. 中央电子学校

学校简介见本篇 1.2.16 节。

2. 高等航空技术与汽车制造学校

高等航空技术与汽车制造学校（École Supérieure des Techniques Aéronautiques et de Construction Automobile，ESTACA）成立于 1925 年，是一所得到法国国家承认的工程师学院。1986 年其文凭得到工程师职衔委员会（CTI）的承认，1995 年正式进入法国精英学院（GRANDES ECOLES）行列。在法国权威杂志 LE POINT2004 年工程师学院排名中名列第 15 位。该校在交通领域内的教学非常突出，专业设置十分全面。学校现有在校生 1800 名，已毕业学生 5000 多名，其中很多学生参与了“空中客车”、高速列车 TGV 的设计工作。学校也很重视国际间的校际合作，同世界上 35 个大学建立了合作关系，并在加拿大 LAVAL 大学设立了自己的分校区。



校园图片如图 4.2.1 所示。

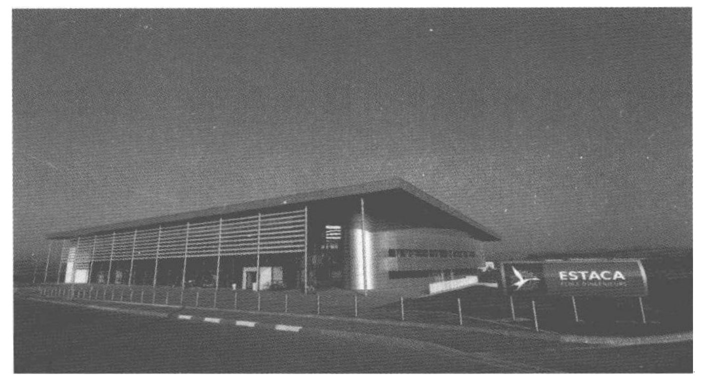


图 4.2.1 高等航空技术与汽车制造学校校园风光

3. 第戎大学汽车与交通学院

第戎大学汽车与交通学院（Institut Supérieur de l'Automobile et des Transports de Nevers de l'Université de Dijon，ISAT）是法国唯一一所专门培养汽车与交通学科的公立工程师学院。该校成立于1991 年，附属于勃艮第大学。学校配有最先进的设备和基础设施。由于预见到汽车行业的变革，今天学校可以自豪地展示他们两个成熟的专业，以及研究实验室（驱动器）和公共与私营实验室。第戎大学汽车与交通学院的工程师不仅能为涉及多个学科而又日益复杂多变的问题找到解决方案，而且他们通过创新和务实的做法不断地适应世界的变化。这些技能是劳动市场所公认的，即使在动荡的年代，该校的工程师毕业生也可以迅速找到工作。事实上，通过积极参与世界竞争的发展，学校也成为交通行业中不同领域（特别是汽车和航空航天）的企业的合作伙伴。这给该校的毕业生提供了一个良好的就业前景。



校园图片如图 4.2.2 和图 4.2.3 所示。

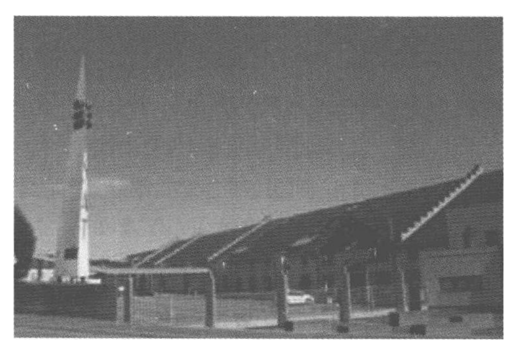


图 4.2.2 第戎大学汽车与交通学院校园风光



图 4.2.3　第戎大学汽车与交通学院教学楼

2.1.3　建筑工程、土木工程（Écoles d'Ingénieurs Spécialisées en BTP & Génie Civil-Post-Bac）

1. 卡尚高等建筑工程学校

卡尚高等建筑工程学校（École Supérieure d'Ingénieurs des Travaux de la Construction de Cachan，ESITC Cachan）是一所私立的工程学校，她的文凭受到国家的承认。她的本科专业工程师是五年制。学校创建于 20 世纪 90 年代初，为了符合建筑公司需求，该校始终把技术建设作为重点。

学制分为两年和三年两个周期。学生们在两个周期内获得两个学位。五年级学生设有专业工程或公共工程建设课程。在公司里的 4 个实习项目在五年的学习过程中完成，近一年的实习，相当于五分之一的课程。

学校教师由上百名非常专业的教授和助手组成，为学生提供专业知识和技术经验。

校园图片如图 4.2.4 和图 4.2.5 所示。



图 4.2.4　卡尚高等建筑工程学校教学楼

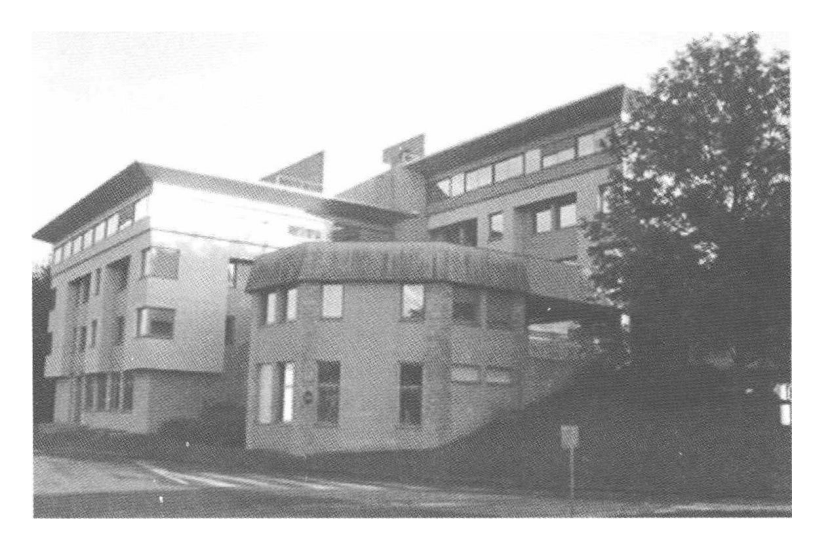


图 4.2.5　卡尚高等建筑工程学校校园一角

2. 圣太田国立工程师学校

圣太田国立工程师学校（École Nationale d'Ingénieurs de Saint-Étienne，ENISE）是法国国立工程师学校集团成员之一，她是由法国国家教育部在圣太田建立的第一所高等教育机构。今天的圣太田国立工程师学校容纳了 600 名大学生，他们在学校进行五年的学习。2000 年学校毕业了 124 名工程师。学校拥有 50 多名教师和学者，以及相当数量的来自于企业界的优秀人士，他们在其专业领域有着极高的威望。学生除了在校学习外，还被要求到国外学习或实习，以巩固他们的知识。



学校与国际上其他学校有着紧密的联系，与其签署合作协议，并可以向学生提供与合作学校的双文凭（朴茨茅斯/英国、齐根/德国、门多萨/阿根廷），有助于学生适应全球化的发展和企业国际化。在授课时并不只使用英语。圣太田国立工程师学校招收不同学历的学生：理科类高中毕业生可进入第一年学习（机械工程专业每年 80 名，土木工程专业每年 30 名）；大学技术文凭或科学技术职业文凭可进入第三年学习。候选人根据报考学生的人数，经过资格审核和入学考试来选拔。圣太田国立工程师学校在工程领域设有机械工程和土木工程专业。

校园图片如图 4.2.6 和图 4.2.7 所示。

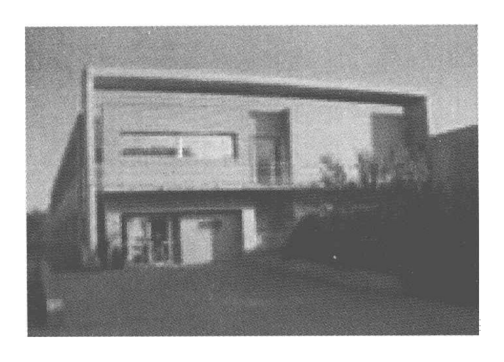


图 4.2.6　圣太田国立工程师学校教学楼

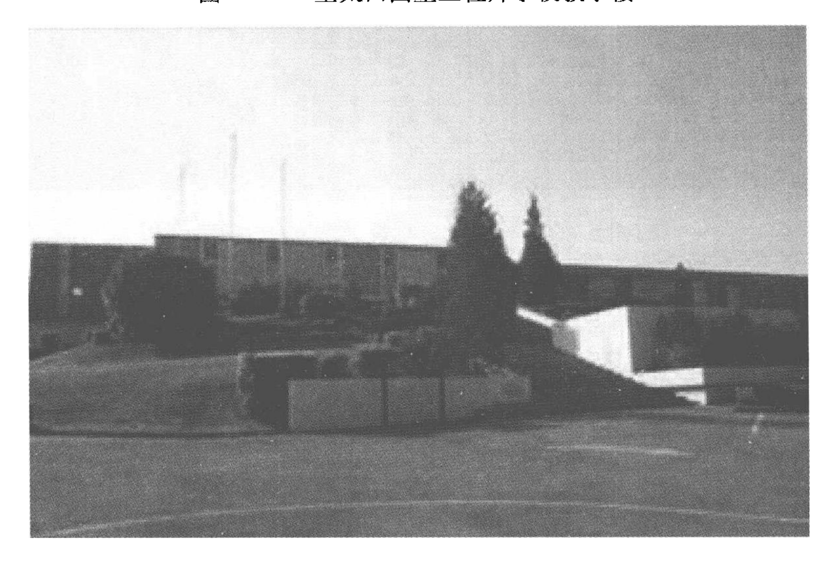


图 4.2.7　圣太田国立工程师学校校园风光

3. 冈城高等建筑工程学校

冈城高等建筑工程学校（École Supérieure d'Ingénieurs des Travaux de la Construction de Caen，ESITC Caen）是一所私立的工程学校，她的本科专业工程师是五年制，文凭得到国家承认。学校创建于 20 世纪 90 年代初，该校入门选拔制度严格，师资力量强大，教学强调理论联系实际，课程及人才培养为企业量身定做，为学生的个性化发展提供了广阔的空间。



校园图片如图 4.2.8 和图 4.2.9 所示。

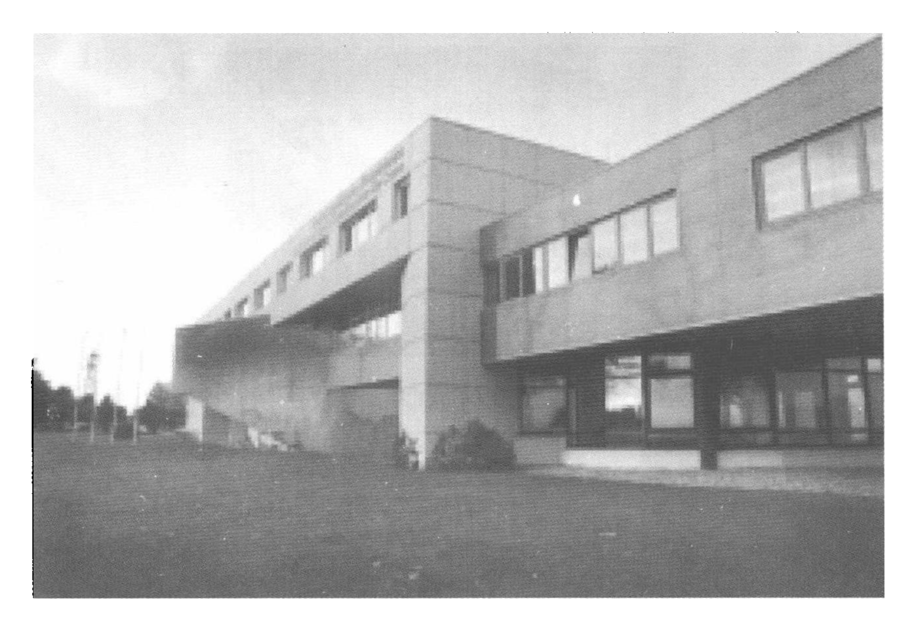


图 4.2.8　冈城高等建筑工程学校教学楼



图 4.2.9　冈城高等建筑工程学校校园一角

2.1.4 电子工程、电气工程、光学（Écoles d'Ingénieurs Spécialisées en Electronique, Génie Electrique & Optique-Post-Bac）

1. 里昂高等化学、物理及电子学校

学校简介见本篇 1.2.4 节。

2. 高等电子工程工程师学校

学校简介见本篇 1.2.11 节。

2.1.5 计算机工程（Écoles d'Ingénieurs Spécialisées en Informatique-Post-Bac）

1. 高等计算机、电子及自动化学校

高等计算机、电子及自动化学校（École Supérieure d'Informatique, Electronique, Automatique, ESIEA）创办于 1958 年，是一所受法国工程师职衔委员会资格认可的私立高等教育机构，并为法国高等专业学院会议（CGE）、"n+i" 工程师学院网以及独立高等专业学院联合会（UGEI）的成员。高等计算机、电子及自动化学校有资格颁发在法国和国际上公认为硕士学位水平的本院工程师文凭，并在 ESIEA 工程师文凭之外，提供攻读与南锡国立高等矿业学院和国立高等电子及机械学院合作的交通运输专业工程师文凭的可能。此外，还有许多通过与国外大学国际合作渠道获得双文凭的可能（如理学硕士、理学学士、ERASMUS 计划、CREPUQ 计划等）。学生在五年学习期间，将涉及计算机信息学、电子学及自动化技术的概念与知识。五年级的选修课程则有助于学生做好融入企业任职的准备。高等计算机、电子及自动化学校毕业工程师的职业前景广阔，除了计算机之外，还可加入汽车制造、国防与航空制造、工业、金融业等各种行业。高等计算机、电子及自动化学校围绕计算机信息、电子学和自动化技术形成三个教学轴心和三个专业技能中心：卫星图像获取与处理、系统安全、虚拟现实。ESIEA Recherche（高等计算机、电子与自动化学校研究）是一个基础与应用研究以及技术转让中心，它负责基础和应用研究计划，以及与企业合作的研究项目的指导管理。学校在法国巴黎、拉瓦尔（Laval）和摩洛哥卡萨布兰卡（Casablanca）设有三处分校，他们提供同样的教学课程和颁发一样的文凭。



杰出校友：

克劳德·瓦杰斯曼（Claude WAJSMAN）：PSA 中国区董事及执行委员会成员。

校园图片如图 4.2.10 和图 4.2.11 所示。

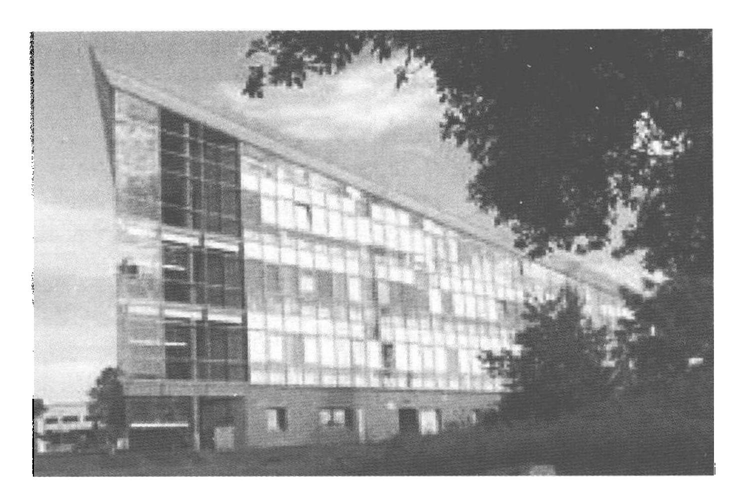


图 4.2.10　高等计算机、电子及自动化学校校园风光

图 4.2.11　精彩的学生活动

2. 国际信息技术学院

国际信息技术学院（SUPINFO International University，SUPINFO）是法

国及世界范围为数甚少的专门培养既掌握信息技术，又掌握管理技能的信息系统



工程师的高等院校之一。国际信息技术学院进行现代化计算机科学各方面技术知识的综合培训，其硕士课程包括软件工程、网络和系统、人工智能、数据分析管理、互联网和校园网技术、ERP、多媒体、经济管理等课程。为了使学生就业时更能适应世界范围人才市场的需要，该院根据市场需求，开设了有关国际社会、经济、法律和商业方面的课程。这样，法律、行政、通信技术及质量监控等各门课程与信息技术的教学相结合，培养具有各方面综合技能的工程师人才。国际信息技术学院是法国政府正式承认的院校，可以接收享受助学金的学生。同时，学校也得到信息工业国际巨头的认可。校内建有与这些工业巨头合作的教学实验室。这些实验室已经成为教育界和高新技术使用企业的必要参考。Microsoft，Cisco，Sun，Oracle 和 Apple 技术实验室给学生提供了学习市场通用技术的条件和工业的强大支持。今后，国际信息技术学院国际分校和合作院校网络让学生能够在世界各大洲学习，获取国际经验和双重文凭，这是独一无二的机会。

杰出校友：

弗雷德里克·西莫代尔（Fredric SIMODAL）：01 Informatique 主编。

校园图片如图 4.2.12 和图 4.2.13 所示。



图 4.2.12　国际信息技术学院教学楼

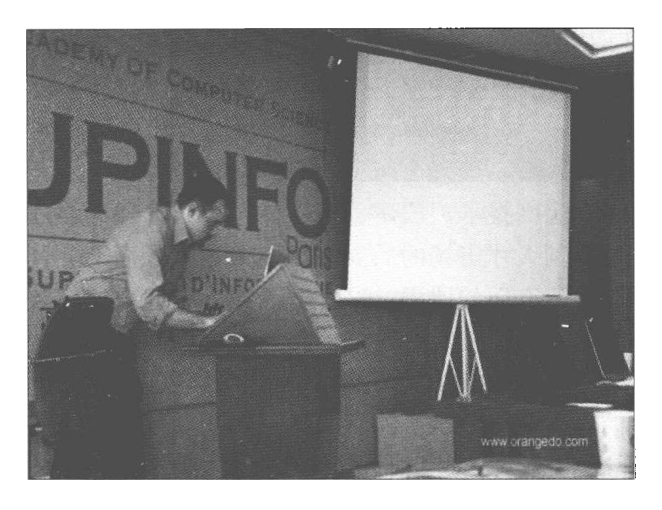


图 4.2.13　国际信息技术学院课堂

2.1.6　网络与通信专业（Écoles d'Ingénieurs Spécialisées en Réseaux & Télé communications-Post-Bac）

1. 里尔第一电信学院

学校简介见本篇 1.2.22 节。

2. 高等计算机与电信工程师学校

高等计算机与电信工程师学校（École Supérieure d'Ingénieurs en Informatique et Génie des Télécommunications，ESIGETEL）在电信与网络传媒领域内的研究处于领先地位，在法国 200 多所工程师院校排名第 32 位。在计算机、电信、网络等各方面提供高质量的教学课程，除此之外，学院还提供在企业内至少 9 个月的实习，其中有一个月在国外完成，学生毕业后可以同时获得大学硕士学位及法国国家工程师文凭。



学校位于巴黎东部，高速公路或郊区快线只需要 35 分钟就可到达巴黎市内，校园背依美丽的塞纳河，面向著名的枫丹白露森林，并为学生提供学校附近的大学城住宿，环境优雅，设施现代。学年内组织学生参观附近名胜景区、城堡、古王宫等。学生在繁忙的学习之余，还可以选择各类的体育活动，如网球、健身、划艇等。

校园图片如图 4.2.14 所示。

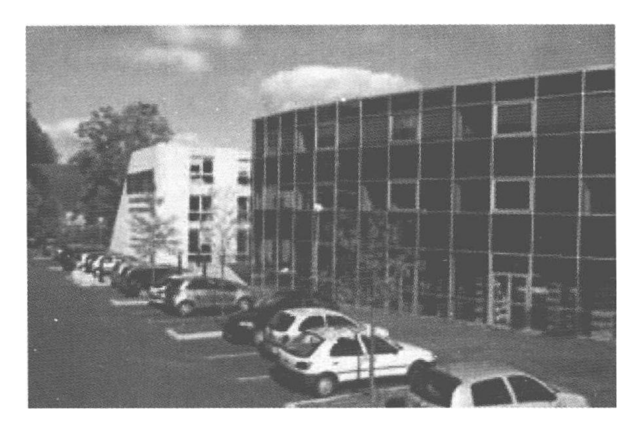


图 4.2.14　高等计算机与电信工程师学校校园一角

2.2　各学科排名最靠前的三年制工程师学校

2.2.1　通用工程师（Écoles d'Ingénieurs Généralistes-Post-Prépa）

1. 综合理工学校

学校简介见本篇 1.1.1 节。

2. 巴黎中央理工学校

学校简介见本篇 1.1.2 节。

3. 巴黎国立高等矿业学校

学校简介见本篇 1.1.3 节。

2.2.2　农业工程、农学（Écoles d'Ingénieurs spécialisées en Agriculture & Agronomie-Post-prépa）

1. 巴黎高科生命食品及环境科学学院

学校简介见本篇 1.1.7 节。

2. 国立高等农艺与食品工业学校

国立高等农艺与食品工业学校（École Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires，ENSAIA）建立于 1893 年，该校每年培养出 160 名



农艺师和食品工业工程师。现在是国立洛林综合理工学院组成院校之一。她由三所学校合并而成：酿造与啤酒学院（École de Brasserie et de Malterie），创建于1892年；乳制品学院（École de Laiterie），创建于1905年；农学院（École d'Agronomie），创建于1910年。学校致力于在农业、工农业、食品工业、生物技术、环境学以及所有与此相关方面培养未来的工程师，以适应社会，填补社会需求。

杰出校友：

弗洛朗斯·德伍阿（Florence DEOUARD）：维基媒体基金会前任主席。

校园图片如图 4.2.15 所示。

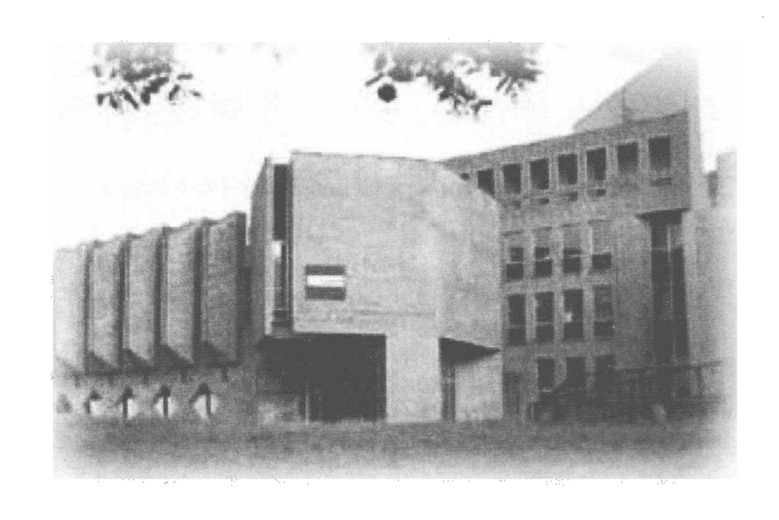


图 4.2.15　国立高等农艺与食品工业学校教学楼

3. 图卢兹国立高等农艺学校

图卢兹国立高等农艺学校（École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse，INP-ENSAT）1909年建校，位于法国TOULOUSE市，是一所拥有657名学生的学校。该校提供研究生培养课程。1970年与ENSEEIHT、ENSIACET学院参加了图卢兹国际理工综合学院的创建。图卢兹国立高等农艺学校主要针对工程师技术教学，主要课程设置为：生态学、地理学与整治、微生物学与农业生物科学。



校园图片如图 4.2.16 和图 4.2.17 所示。



图 4.2.16　图卢兹国立高等农艺学校校园

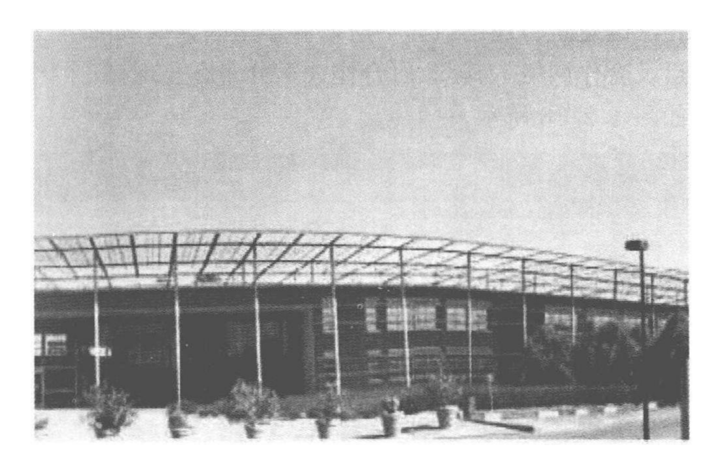


图 4.2.17　图卢兹国立高等农艺学校校园一角

2.2.3　建筑工程、土木工程（Écoles d'Ingénieurs Spécialisées en BTP & Génie Civil-Post-prépa）

1. 国立路桥学校

学校简介见本篇 1.1.5 节。

2. 巴黎市政工程建筑工业专科学校

巴黎市政工程建筑工业专科学校（École Spéciale des Travaux Publics du Bâtiment et de l'Industrie，ESTP）成立于1891年，并于1921年获得国家承认。



自1999年以来，学校归属国立高等工程技术学院（ENSAM）。学校为“n+i”工程师学院网成员。学校的主要特色是与职业界的互动和国际开放。ESTP每年有在校学生1800名，是法国建筑领域培养年轻人才最多的一所学校。由专职教师-研究员和在职专业人士组成的师资队伍总计达700多人。

ESTP自1934年开始，其工程师学位被法国工程师职衔委员会（CTI）所承认。如今，ESTP是一所合法的以公共服务为己任的非营利性组织，1999年与专业从事机械工业工程的国立院校“巴黎高科-国立高等工程技术”学院（ENSAM）联合。在过去一个世纪中，ESTP培养了近3万名工程师和7000名现场管理工程师，在法国建筑行业已成为一所培养学生人数最多的学校。学院大力支持许多国际项目及合作网络，其63所合作大学分布在全球30个国家。

校园图片如图4.2.18所示。



图4.2.18　ESTP校园一角

3. 国立国家公共工程学校

国立国家公共工程学校（École Nationale des Travaux Publics de l'État，ENTPE）是一所公立的工程师学校，直接受法国生态、可持续发展能源和国土整治部监管。她是培养在国土整治领域（土木工程、环境、交通、城市规划等）为公共或私营部门服务的工程师的高等专业学院（“大学校”）。国立国家公共工程学校招生的对象主要是拥有两年数学和物理高等教育学历（高等专业学院理科预科班）的学生，录取者经三年培养后，授予 ENTPE（国立国家市政工程学院）工程师文凭，此文凭相当于硕士学位，得到法国工程师资格认证委员会承认。学校现有学生 600 名。国立国家公共工程学校拥有 6 个在以下领域获得国际公认的研究实验室：地质材料、住宅科学、交通经济、流通/交通工程、环境科学、城市/空间/社会跨学科研究。实验室共有近 60 名研究员和相同人数的博士研究生。



校园图片如图 4.2.19 所示。

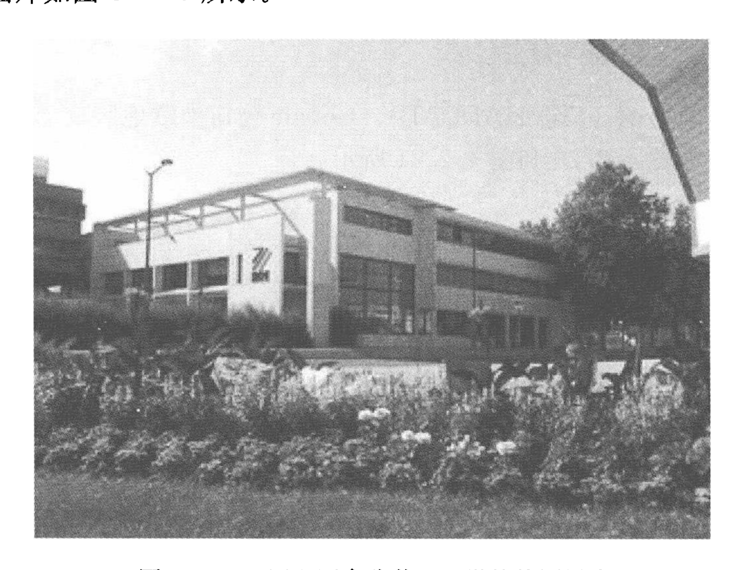


图 4.2.19　国立国家公共工程学校校园风光

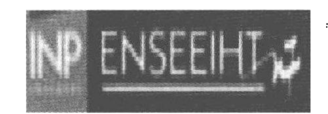
2.2.4　电子工程、电气工程、光学（Écoles d'Ingénieurs Spécialisées en Electronique, Génie Electrique & Optique-Post-prépa）

1. 高等电力学院

学校简介见本篇 1.1.4 节。

2. 国立高等电工技术、电子、信息、水力与电信学校

国立高等电工技术、电子、信息、水力与电信学校（École Nationale Supérieure d'Électrotechnique，d'Électronique，d'Informatique，d'Hydraulique et des Télécommunications，ENSEEIHT）是国立图卢兹综合理工学院 INPT（Institut National Polytechnique de Toulouse）三个组成单位（ENSEEIHT，ENSAT，ENSIACET）中成立时间最早、知名度最高的工程师学校。其信息技术、流体力学、电力电子与通信技术等领域在法国工程师学校中拥有较强竞争力。她是一所公立工程师学校，是法国精英教育体系中的一员。



1907 年，电力技术与应用机械学院成立。1948 年，学校成为“国立高等工程师学院”并于 1956 年设立电子学系。三年后，在法国国立高等工程师学院历史上第一次开设计算机信息与应用数学系，学校也定名为 ENSEEIHT（国立高等电工技术、电子、信息、水力与电信学校）。1969 年，学校被并入国立图卢兹综合理工学院；1999 年，学院第五个系——电信与网络系成立；自此，学校法文名称缩写包含了学校五个系名称的缩写：ENSEEIHT。

杰出校友：

埃里克·哈达德（Eric HADDAD）：Google 公司南欧地区负责人。

校园图片如图 4.2.20 和图 4.2.21 所示。



图 4.2.20　国立高等电工技术、电子、信息、水力与电信学校教学楼



图 4.2.21　国立高等电工技术、电子、信息、水力与电信学校学生活动

3. 光学理论与应用学院

光学理论与应用学院（Institut d'Optique Théorique et Appliquée，IOGS）即原来的高等光科学校（2007 年改名），是一所国立工程师学校，专业方向为光科及其工业发展应用和科学。学校建于 1917 年，目的是培养法国光科工程师，她是法国乃至世界上最古老的光学高等教育和科研机构，年光学毕业生数量第一。学校主要培养在电信、生物、能源、材料、纳米技术、航天航空领域的光学工程师。学校和世界五大洲多个国家的顶级大学和企业有良好的合作关系，如日本东京大学、加拿大国家委员会工业材料学院、意大利安科纳大学、丹麦里索、柏林科技大学、澳大利亚民族大学、斯洛伐克科学院、瑞士乌普萨拉大学、美国亚利桑那州大学，新加坡南洋理工大学，伦敦皇家学院等，学校开设的专业有原子与量子物理光学、生物技术、激光、纳米光学、非线性光学材料与功能、信息光学、电信、光学元件与处理、光学仪器与计量等。实验室在许多研究领域都处于国际领先地位。



杰出校友：

让·布鲁斯（Jean BLUES）：光学仪器 Bloscope 的发明者。

校园图片如图 4.2.22 和图 4.2.23 所示。



图 4.2.22　光学理论与应用学院教学楼


图 4.2.23　光学理论与应用学院课堂

2.2.5　计算机工程（Écoles d'Ingénieurs Spécialisées en Informatique-Post-prépa）

1. 格勒诺布尔国立高等信息与应用数学学校

学校简介见本篇 1.1.15 节。

2. 国立高等工业与企业计算机学校

国立高等工业与企业计算机学校（École Nationale Supérieure d'Informatique pour l'Industrie et l'Entreprise，ENSIIE）建立于 1968 年，是法国第一家企业信息学校。该校属于法国国立的工程师学校之一，自成立以来，为法国企业培养了大批 IT 高级工程师。



该校的主要专业分三个方向：信息科学、应用数学、经济管理。开设有软件工程、信息系统、数据库、网络工程、IT 数学、统计、数学决策、经济、行政、

财务、管理、创业、企业组织等课程。该校还与加拿大、英国、西班牙、瑞士、丹麦、土耳其、德国等海外多所高校建立了广泛的合作关系，培养国际化人才。

杰出校友：

克里斯多夫·德维纳（Christophe DVINA）：软件 Aircrack 的发明者。

校园图片如图 4.2.24 和图 4.2.25 所示。



图 4.2.24 国立高等工业与企业计算机学校校园

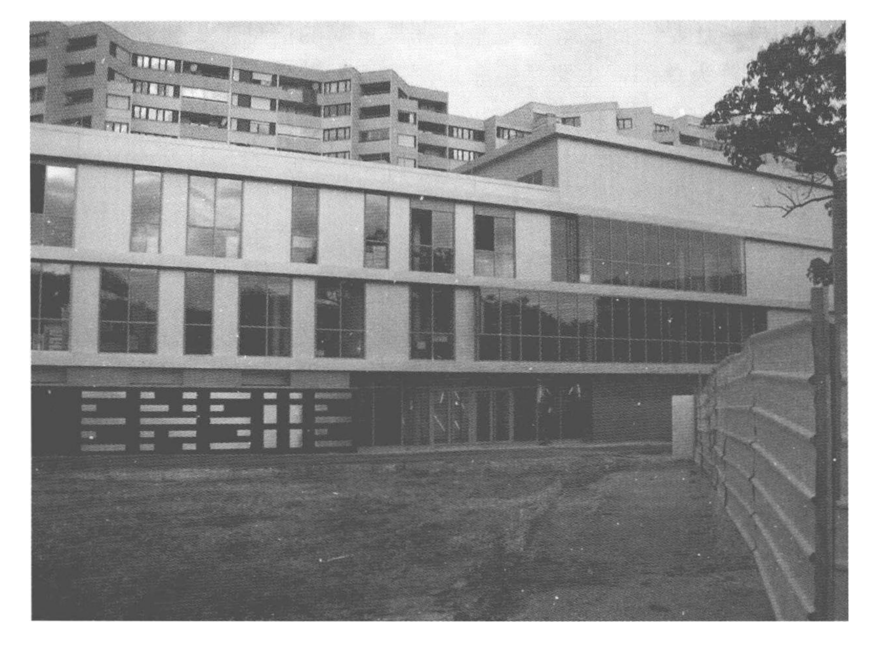


图 4.2.25 国立高等工业与企业计算机学校教学楼

2.2.6 航空航天、机械、汽车（Écoles d'Ingénieurs Spécialisées en Aéronautique Mécanique & Automobile-Post-prépa）

1. 高等航空与空间学院

学校简介见本篇 1.1.8 节。

2. 国立高等航空制造工程师学校



国立高等航空制造工程师学校（École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Constructions Aéronautiques，ISAE-ENSICA）是图卢兹大学的 16 所院系之一。图卢兹大学是法国工科的最高学府，也是法国规模最大的工科学府，法国每年约 16%的工程师毕业于图卢兹大学。图卢兹大学以航空航天工程的欧洲最高学府闻名于世。她是空中客车和伽利略卫星系统等高科技公司的最主要支持力量，代表全球重工的最高水平。图卢兹还是欧洲的硅谷，是欧洲最重要的信息工程研究中心。空中客车等公司选择图卢兹为总部，主要是想靠近图卢兹大学强大的科技力量。

校园图片如图 4.2.26 和图 4.2.27 所示。

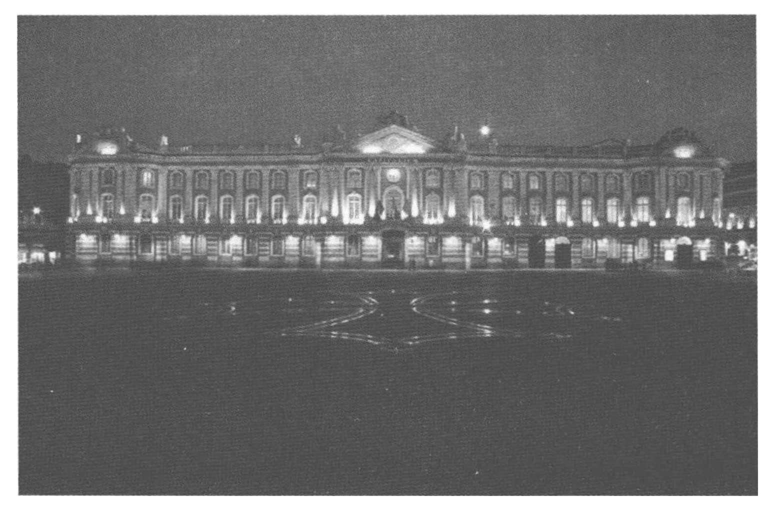


图 4.2.26　ISAE-ENSICA 校园风光

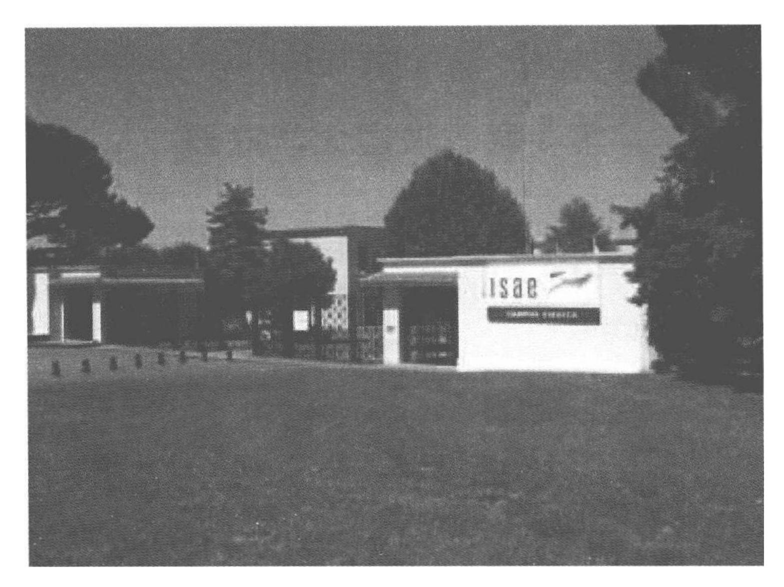


图 4.2.27 ISAE-ENSICA 校门

2.2.7 网络、通信（Écoles d'Ingénieurs Spécialisées en Réseaux & Télé communications-Post-prépa）

1. 巴黎高等电信学院

学校简介见本篇 1.1.6 节。

2. 南巴黎电信学院

学校简介见本篇 1.1.23 节。

3. 布列塔尼国立高等电信学校

学校简介见本篇 1.1.16 节。

第 3 章　法国大学联盟

3.1　FGL 法国化学工程师联盟（La Fédération Gay-Lussac）

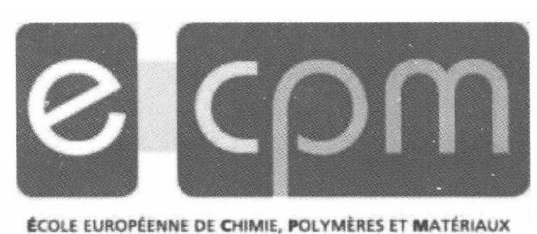
1. 马赛中央理工学校

学校简介见本篇 1.1.20 节。

2. 里昂高等化学、物理及电子学校

学校简介见本篇 1.2.4 节。

3. 斯特拉斯堡大学欧洲化学、聚合物与材料学校



斯特拉斯堡大学欧洲化学、聚合物与材料学校（École européenne de Chimie，Polymères et Matériaux，ECPM Strasbourg）于 1995 年由三所设在斯特拉斯堡的专业学院合并而成，这三所学校的办学传统可追溯到 1919 年的“化学学院”。学校现为斯特拉斯堡路易·巴斯德大学下属的一个工程师学院。学院招收具备 Bac+2（两年高等学历）水平的学生，经三年培养后，获得 Bac+5（五年高等学历）水平的 ECPM（欧洲化学、聚合物与材料学校）工程师文凭。学院每届招收近 100 名学生，即约有 300 名学生在校攻读工程师课程。大多数学生从高等专业学院预科班或从综合大学第一阶段学生中通过笔试竞考录取，或者通过学历档案审核录取（占总数 12%～15%），主要是来自欧盟各国的外国学生。专业课程用法语、英语和德语讲授。

斯特拉斯堡大学欧洲化学、聚合物与材料学校培养化学、聚合物和材料三个专业会三种语言的工程师。一年级为所有学生共修的公共单元课程；在二年级和三年级，学生须在三个专业中选择一个。化学专业学生在二年级时还必须在分析

化学和精细有机化学这两个专业分支中选择其一。到三年级时，学生可有多种选择可能：继续学院的正常课程，准备一项市场与管理专业高等深入研究文凭（DEA），修读与德国、西班牙或其他国家某些大学的双文凭课程等。

在技术转让方面，斯特拉斯堡欧洲化学、聚合物与材料学院为阿尔萨斯材料中心的成员。学院设有一个分析化学中心和一个技术展示厅。

斯特拉斯堡大学欧洲化学、聚合物与材料学校已和德国某些大学合作提供双文凭课程，在不久后将推出与西班牙及其他国家的双文凭课程。学院与斯特拉斯堡 CROUS（大区大学及学校事务管理中心）合作，可帮助外国学生在斯特拉斯堡市寻找住房。另外，还可提供留学之前及留学期间的法语课程。

杰出校友：

（1）赫尔曼·埃米尔·菲舍尔（Hermann Emil FISCHER）：1902 年诺贝尔化学奖得主，他发现了苯肼，对糖类、嘌呤类有机化合物。

（2）让·玛丽·莱恩（Jean Marie LÉon）：超分子化学家，1987 年诺贝尔化学奖得主，实现人们长期寻求的合成与天然蛋白质功能一样的有机化合物。

校园图片如图 4.3.1 和图 4.3.2 所示。

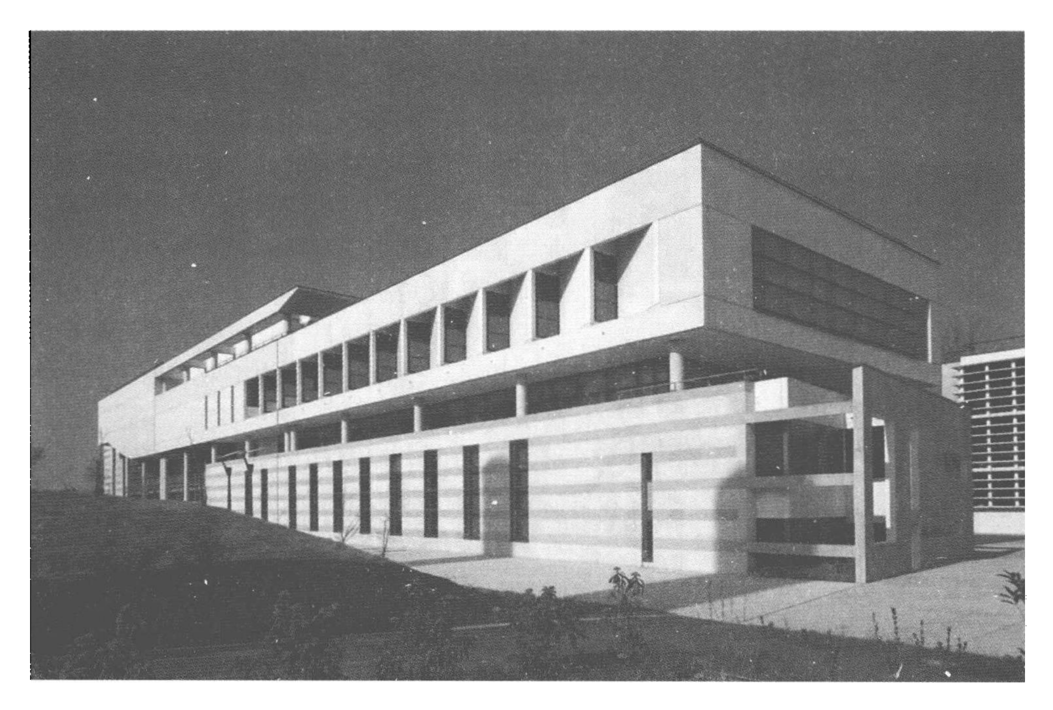


图 4.3.1 斯特拉斯堡大学欧洲化学、聚合物与材料学校教学楼

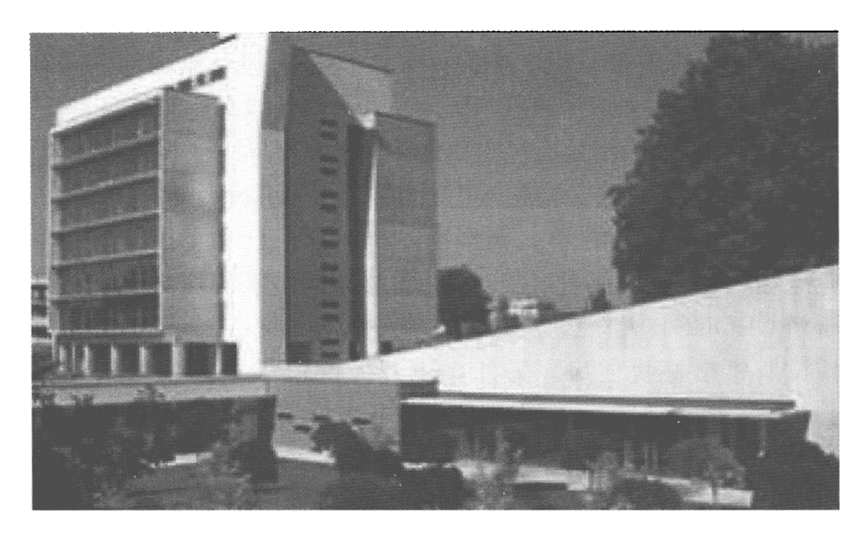
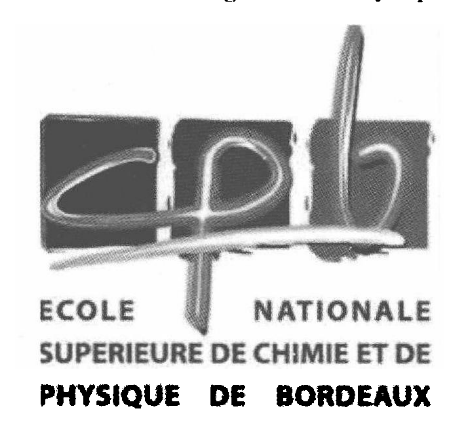


图 4.3.2　斯特拉斯堡大学欧洲化学、聚合物与材料学校校园

4. 波尔多国立高等化学、生物与物理学院

波尔多国立高等化学、生物与物理学院（École Nationale Supérieure de Chimie，de Biologie et de Physique，ENSCBP）创办于 1891 年，设在波尔多第一科学与技术大学校园内。学院有 13000m^2 的教学与研究场地，约 350 名学生。学院是一所属于国民教育部的公立高等教育与研究机构，主要致力于培养优秀的化学物理工业、能源、航空、汽车和化妆品等领域的工程师，学校是法国高等专业学院（“大学校”）会议（CGE）和盖吕萨克（Gay-Lussac）联合会成员。学校宗旨是为工业和研究界培养高级技术管理人才。波尔多国立高等化学、生物与物理学院拥有 3 项硕士课程，6 个研究实验室，涵盖各个学科。教育和科研实力均十分雄厚。创办以来，为各个领域输送了大量高素质人才。



杰出校友：

（1）让·玛丽·塔拉斯孔（Jean Marie TARASCON）：法国科学院院士，锂离子电池领域的先驱。

（2）赫内·瓒格哈夫（René ZINGRAFF）：米其林前首席执行官。

校园图片如图 4.3.3 和图 4.3.4 所示。



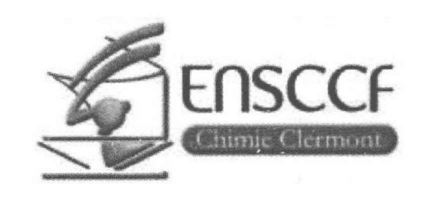
图 4.3.3　波尔多国立高等化学、生物与物理学院教学楼一角



图 4.3.4　波尔多国立高等化学、生物与物理学院教学楼正门

5. 克莱蒙费朗国立高等化工学校

1908年由维克多·托马斯创办的化学工业学校。1961年，已成为国立高等化学工程师学校的ENSI更名为现在的克莱蒙费朗国立高等化工学校（École Nationale Supérieure de Chimie de Clermont-Ferrand ENSC Clermont Ferrand）。她是一所公立的高等教育机构。学院坐落于奥佛涅省首府克莱蒙费朗的科技城内，位于法国的绿色中心。她是法国“大学校”体系的成员，尤其注重实验室的实践教学。学校隶属于克莱蒙费朗二大，同时相对于大学的教学体系还保留了相对的独立性。化工产品及材料业是奥佛涅当地的主要工业支柱，并且其中有许多企业都是学校董事会的成员，例如世界著名的轮胎制造商米其林，其总部就位于克莱蒙；钢铁巨头 Aubert&Duval。精细化学品和医药领域中的 Merck Sharp Dohme Chibret，Aventis Animal Nutrition（ADISSEO）和 Aventis Pharma 都在学校扮演着重要的角色。学校还与 Celite France 以及世界第三大制药公司 Sanofi Synthélabo 等公司有着密切关系。



杰出校友：

米歇尔·拉兹顿斯基（Michel LAZDUNSKI）：科学院成员，2000年国家科学研究中心生物化学金奖。

校园图片如图 4.3.5 和图 4.3.6 所示。

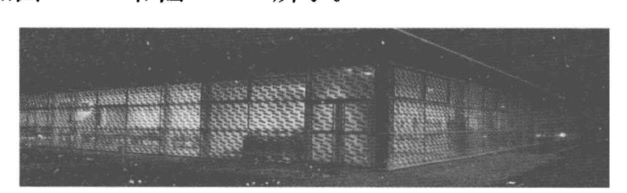


图 4.3.5　克莱蒙费朗国立高等化工学校校园夜景

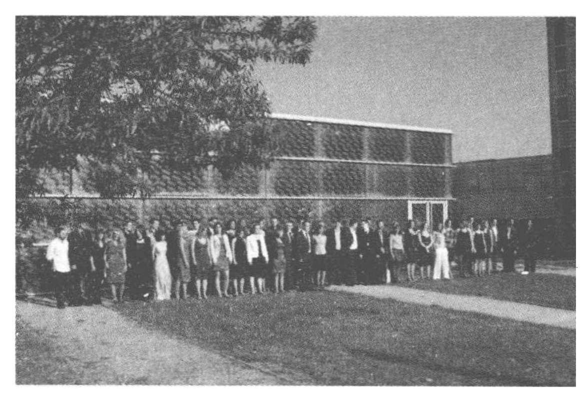
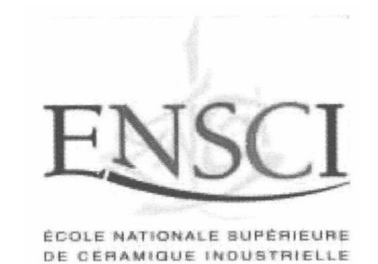


图 4.3.6　克莱蒙费朗国立高等化工学校校友

6. 国立高等工业陶瓷学校

国立高等工业陶瓷学校（École Nationale Supérieure de Céramique Industrielle，ENSCI）于1893年诞生于塞夫尔（Sevres）。1979年后，学院安置在利摩日市（Limoges）。



国立高等工业陶瓷学校的宗旨是通过三年学制课程，培养在多种行业中有能力领导团队、指导研究计划、管理生产单位并进行谈判的工程师。学生至少在企业实习8个月。

在学习的最后一年，学生须在材料和工艺以及生产系统工程这两个专业中选择其一。

国立高等工业陶瓷学校的两个实验室-GEMH和SPCTS（国立高等工业陶瓷学校、利摩日大学和国家科研中心［CNRS］的混合研究单位）接纳在学院工作的25名教师-研究员和30名博士研究生从事研究。

学院科学研究的典型特征：一是紧密结合教学，二是和工业界高度合作。学校的教学-研究整体形成一个无机材料领域的欧洲卓越轴心。

杰出校友：

莫尼克·布勒斯丹（Monique BLUNSDON）：法国政治家，社会党成员。

校园图片如图4.3.7所示。

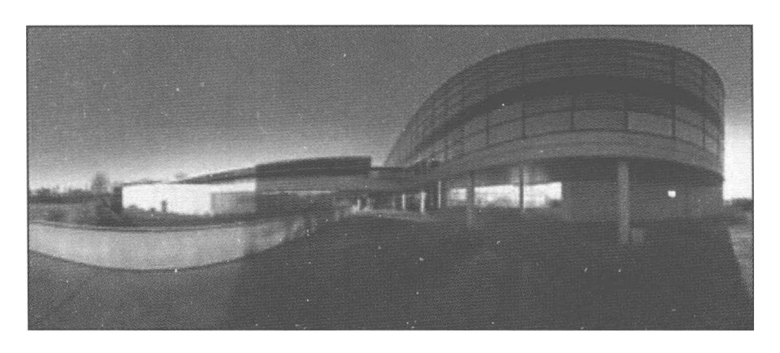


图4.3.7　阳光下的国立高等工业陶瓷学校

7. 里尔国立高等化工学校

里尔国立高等化工学校（École Nationale Supérieure de Chimie de Lille，ENSCL）成立于1894年，是一所受国民教育部监管并有资格颁发受全国工程师职衔委员会（CTI）认可的“ENSCL（里尔国立高等化工学校）工程师文凭”的公立高等院校。学院共有353名在校学生；学校课程学制五年，



包括预科阶段（两年）和工程师阶段（三年）。作为教育与研究机构，里尔国立高等化工学校为法国化学与化学工程学院网络-盖-吕萨克（Gay-Lussac）联合会的成员。课程包括实习，尤其是国外实习，或在国外合作院校完成部分学业（欧盟Socrates-Eramus 计划）。

课程目标是培养既拥有扎实的化学与物理化学知识，又精通化学工程及工程科学的工程师。此外还有经济管理学课程、讲座、工厂参观、实习，以及一项通常应在工业环境中完成的设计，这一切都有助于学生逐渐了解自己即将从事的工程师职业。

里尔国立高等化工学校的优势学科包括冶金学、固体化学和化学工程。学校也非常重视外语教学：除英语和德语之外，还可选修日语。

学院各实验室共有 250 多名研究员，大多数为国家科研中心（CNRS）的合作实验室。

校园图片如图 4.3.8 和图 4.3.9 所示。

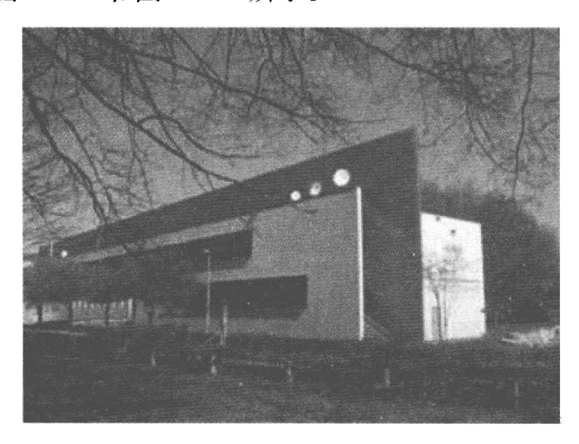


图 4.3.8　里尔国立高等化工学校校园

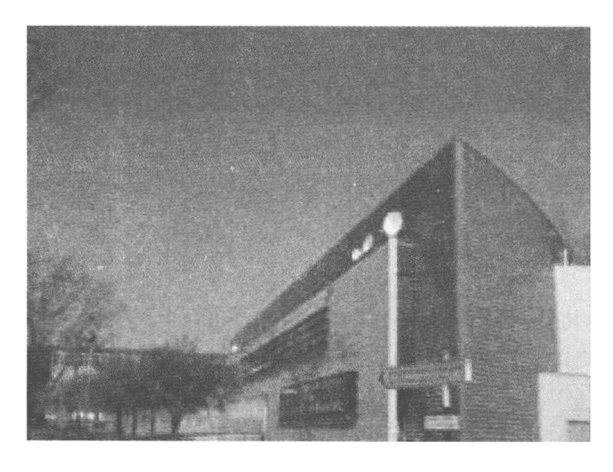


图 4.3.9　里尔国立高等化工学校教学楼

8. 蒙彼利埃国立高等化工学校

蒙彼利埃国立高等化工学校（École Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier，ENSCM）是法国著名的工程师学院之一，2004 年全法排名第 23 位，是蒙彼利埃地区首屈一指的名校，现有在校生 400 多名。其前身是 1889 年成立的药学学院，经过 3 次重大的改革和扩建，终于发展成为今天的规模。顾名思义，该校着重培养化学科学领域内的工程师人才，颁发工程师文凭、MASTER 文凭和国际 MASTER 文凭。如今，该校的毕业生基本上在欧洲各大化工企业和研究所就职。



目前，蒙彼利埃国立高等化工学校特别为各国留学生（主要面对东欧、南美、亚洲）开设了 2 个英法双语国际硕士课程，招收化工类本科毕业生，攻读生物化学及精细有机化学科学硕士和材料工程化学科学硕士。

校园图片如图 4.3.10 和图 4.3.11 所示。

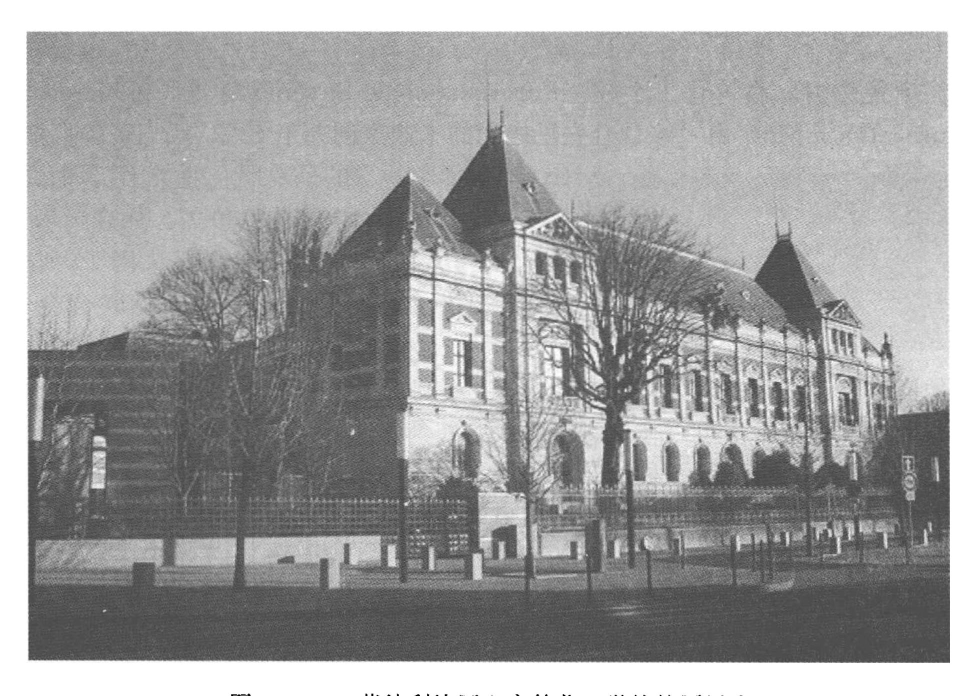


图 4.3.10　蒙彼利埃国立高等化工学校校园风光



图 4.3.11　蒙彼利埃国立高等化工学校教学楼正门

9. 米鲁兹国立高等化工学校

米鲁兹国立高等化工学校（École Nationale Supérieure de Chimie de Mulhouse，ENSCMu）由一些具有先见之明的工业家创办于1822年；而工业家们当年办学的目的是发展企业员工培训，并由此提高他们企业的竞争力。如今，米鲁兹国立高等化工学校是聚集法国19所化学和化学工程学院的盖吕萨克联合会的成员。学校每届招收70～75名工程师学生，对他们进行3年教育培养，以获得化学工程师文凭。学校特别注重学生的实践作业、个人设计，学生可以在二、三年级之间到工业界从业一年。



学校的教学方法是一种涵盖化学所有领域的高质量教学和一种有助于学生很快融入职业生活的强化训练；在法国或国外完成工业实习；可补充修读高等深入研究文凭（DEA）和高等专业学习文凭（DESS）课程。

米鲁兹国立高等化工学校的研究实验室大多是法国国家科研中心（CNRS）的合作实验室。实验室包括近百名研究员，并通过接待工程师学生从事个人设计或学业实习，密切参与学校教学工作。

校园图片如图 4.3.12 和图 4.3.13 所示。

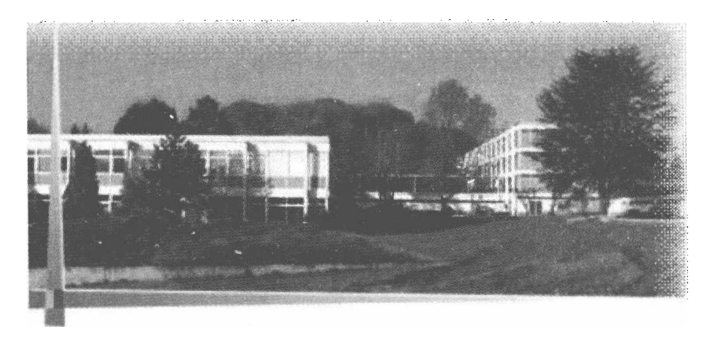


图 4.3.12　米鲁兹国立高等化工学校校园

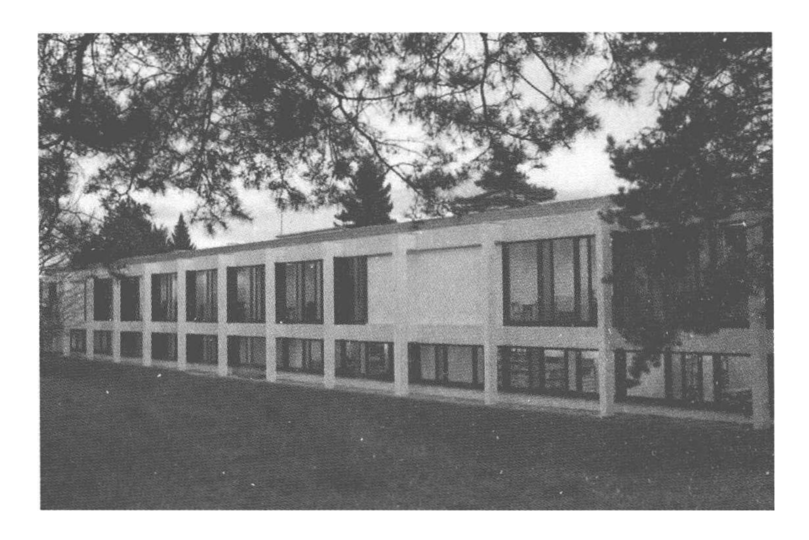


图 4.3.13　米鲁兹国立高等化工学校图书馆

10. 巴黎国立高等化工学校

学校简介见本篇 1.1.22 节。

11. 雷恩国立高等化工学校



雷恩国立高等化工学校（École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes,

ENSCR）成立于1919年，是法国工程师学院院长会议（CDEFI）和高等专业学院会议（CGE）成员。学校有资格颁发受全国工程师职衔委员会（CTI）认可的工程师文凭（每年培养75名毕业工程师）。该学院积极参与欧洲研究空间的建设，并与地区性的、全国性企业以及国际集团有着长期良好的合作伙伴关系。雷恩国立高等化工学校拥有现代化的教学设备，例如，科学与外语教学专用多媒体中心、资料中心、雷恩国立高等化工学校计算机室、最新科学设备以及装备20多个操控台的工艺处理工程实验厅等。

毕业生就业面向医药、精细化学品、化妆品、生物技术、农业食品、能源利用、环保、污染处理等众多行业。

校园图片如图4.3.14和图4.3.15所示。



图4.3.14　雷恩国立高等化工学校教学楼大门

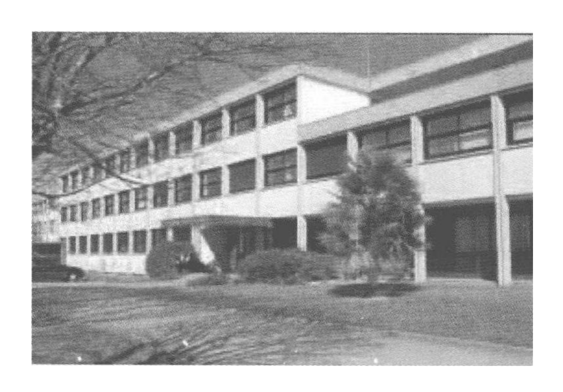


图4.3.15　雷恩国立高等化工学校校园一角

12. 波城大学国立高等工业技术学校

波城大学国立高等工业技术学校（École Nationale Supérieure en Génie des Technologies Industrielles，ENSGTI Pau）是一所成立于1991年的公立大学，



学校坐落于波城和阿杜尔大学城（UPPA），主要进行化学和化学工程方面的教学。同时学校开设了企业管理课程，为许多企业输出管理人才。学校在工程方面的研究和教学方面处于先进水平，这一点得益于学校有一个专门的研究室LaTEP。学校开设一个三年期的工程师学位课程。学生入学主要是通过全国统一的理工考试。学校每年招收80名学生。学生第一学期先要学习通用核心课程，之后可以选择专业过程工程（计算机辅助设计课程或过程的环境）或专业能量学（冷过程中与空气或能源管理的设计）。学校还提供继续教育。

除了技术技能，现代的工程师必须能够在国际范围内工作。波城大学国立高等工业技术学校和很多外国学校建立了合作关系，每年接受各国的交换生和国际生。想要申请该校交换生的学生先要向自己的母校申请，确认两校有合作协议后通知该校，可办理申请手续。

校园图片如图4.3.16和图4.3.17所示。

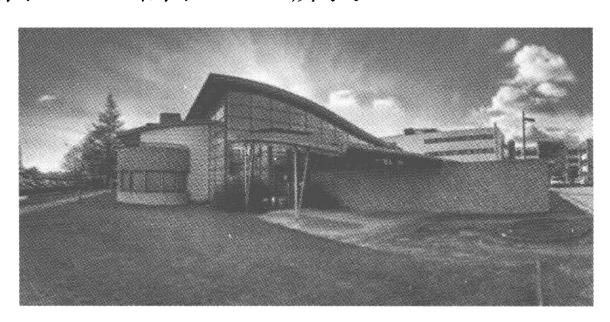


图4.3.16　波城大学国立高等工业技术学校校园

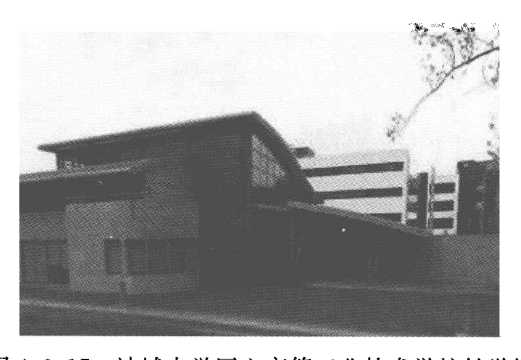


图4.3.17　波城大学国立高等工业技术学校教学楼

13. 图卢兹国立高等化学工艺与技术工程师学校

图卢兹国立高等化学工艺与技术工程师学校（École Nationale Supérieure des Ingénieurs en Arts Chimiques et Technologiques，ENSIACET）2001 年由国立图卢兹综合理工学院（INPToulouse）下属的两所高等专业学院——国立图卢兹高等化学学院（ENSCT）和国立高等化学工程工程师学院（ENSIGC）合并产生，如今是欧洲物质和能源转换以及环境保护领域规模最大的高等专业学院。学院有各届在校本科生 200 名、工程师学生 650 名、在 4 所博士研究生院学习的博士研究生 170 名，教师-研究员 100 名以及行政技术人员 100 名。

学院共有 4 个研究实验室：农业工业化学实验室（LCA），催化、精细化学与聚合物实验室（LCCFP），材料工程学大学校际研究中心（CIRIMAT）和化学工程实验室（LGC）。

为外国学生开设外国语法语（FLE）课程，能在 CROUS（大区大学及学校事务管理中心）的大学生公寓预订房间。

校园图片如图 4.3.18 和图 4.3.19 所示。

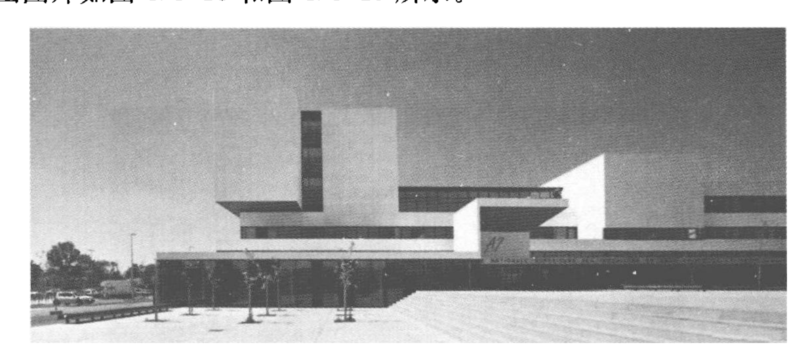


图 4.3.18　图卢兹国立高等化学工艺与技术工程师学校外景



图 4.3.19　图卢兹国立高等化学工艺与技术工程师学校教学楼

14. 国立高等化工学校

1970 年，法国政府立法成立三所国立理工学院，分别是南锡高等理工学院（INP Nancy）、图卢兹高等理工学院（INP Toulouse）和格勒诺布尔高等理工学院（INP Grenoble）。依照此法令，南锡高等理工学院于 1971 年在南锡已有的 5 所学校的基础上正式成立（并于几年后正式更名为洛林国立高等理工学院，INP Lorraine）。当时组成南锡高等理工学院的 5 所学校分别是：南锡化工学院（Institut Chimique de Nancy），成立于 1887 年，于 1947 年改为 ENSIC；创建于 1892 年的酿造与啤酒学院（École de Brasserie et de Malterie），创建于 1905 年的乳制品学院（École de Laiterie）和创建于 1910 年的农学院（École d'Agronomie），这三所学院 1970 年合并，成立 ENSAIA；创建于 1900 年的南锡电子学院，1905 年并入机械学部，1947 年改为 ENSEM；应用地理学院（Institut de Géologie Appliquée），成立于 1908 年，1947 年改为 ENSG；成立于 1918 年的冶金与矿业学院（Institut Métallurgique et Minier），1947 年改为 EMN。



国立高等化工学校（École Nationale Supérieure des Industries Chimiques，ENSIC）是一所工程师学校，建立于 1887 年，如今接受四百多名学生。该校是 Gay-Lussac 协会以及七所工程师学校之一，洛林国立高等理工学院的一部分。学校配有五个实验室：化学科学实验室；热力学多向变形实验室；大分子物理化学实验室；物理化学反应实验室；复杂神学化学反应实验中心。

杰出校友：

让·弗朗索瓦·比索（Jean François PESSO）：网络广播电台 RadioNova 创始人。

校园图片如图 4.3.20 和图 4.3.21 所示。

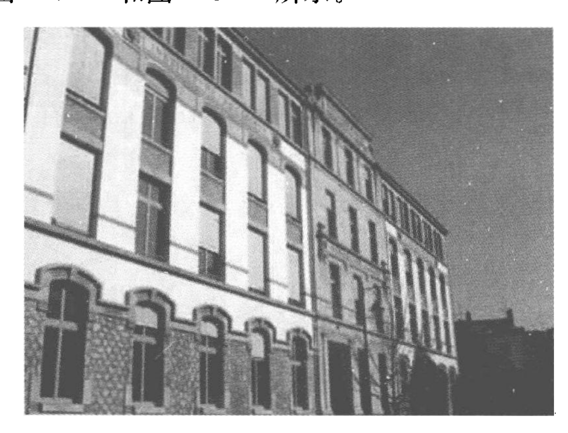


图 4.3.20　国立高等化工学校教学楼



图 4.3.21 国立高等化工学校校园风光

15. 冈城国立高等工程师学校

冈城国立高等工程师学校（École Nationale Supérieure d'Ingénieures de Caen，ENSICAEN）成立于 1913 年，经过近百年的发展，已成为法国诺曼底地区最著名的理工类精英学院。在 LEPOINT 2004 和 2005 年度工程师学院综合排名中均名列第 35 位。自 1920 年以来，该学校共培养出 4979 名工程师；目前有在校生 600 多名，常任教职员 100 名，客座教授 152 名；学校面积 18500m^2、有 9 大实验室，供学生学习和进行研究工作。



学校为毕业生颁发工程师文凭。学制为三年，中国本科毕业生插入第二年就读。

杰出校友：

（1）亨利·阿兰·霍（Henri Alain HUFF）：前恩智浦半导体法国总裁。

（2）贝赫纳·哈沃（Bernard HAVER）：法国科学院院士。

校园图片如图 4.3.22 和图 4.3.23 所示。

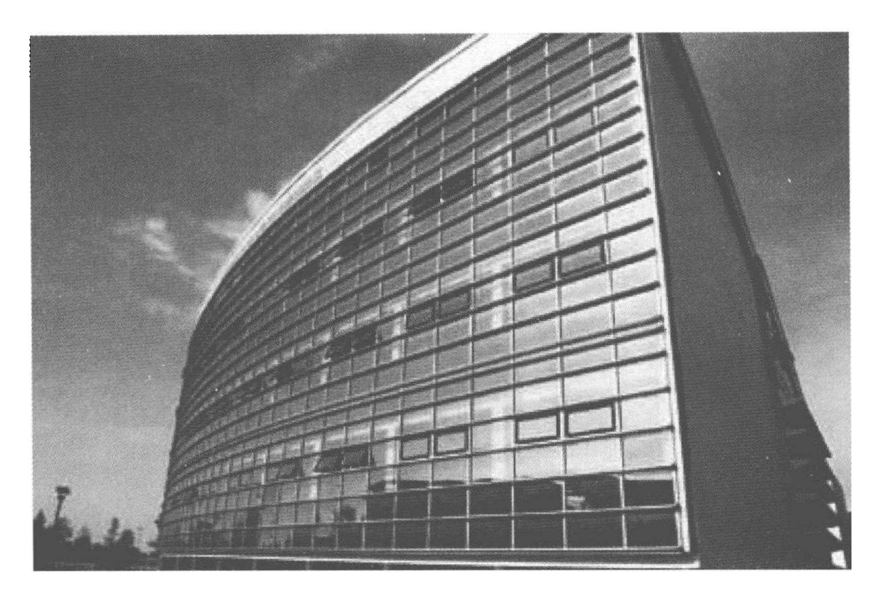


图 4.3.22　冈城国立高等工程师学校教学楼一

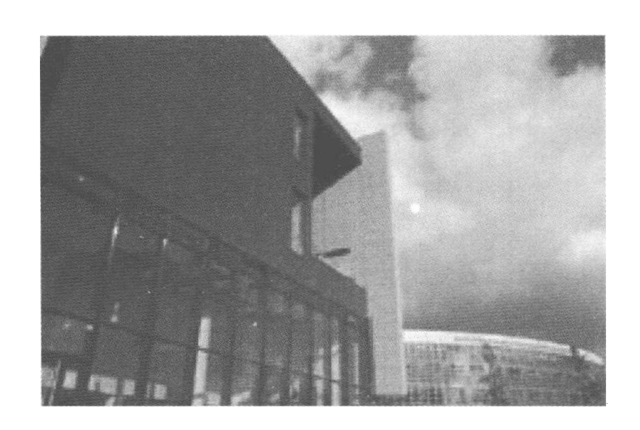


图 4.3.23　冈城国立高等工程师学校教学楼二

16. 贡比涅高等矿物与有机化学学校

贡比涅高等矿物与有机化学学校（École Supérieure de Chimie Organique et Minérale Compiègne，ESCOMC）于 2008 年 9 月 1 日成立于贡比涅，学校占地 4000m²，包括 1600m² 的适应教育需求的实验室，是法国培养优秀的通用化学工程师的重点基地。学院与 UTC 共同参与研究，能更加紧密地结合化学和工艺，能更好地适应公司的需求。



校园图片如图 4.3.24 和图 4.3.25 所示。

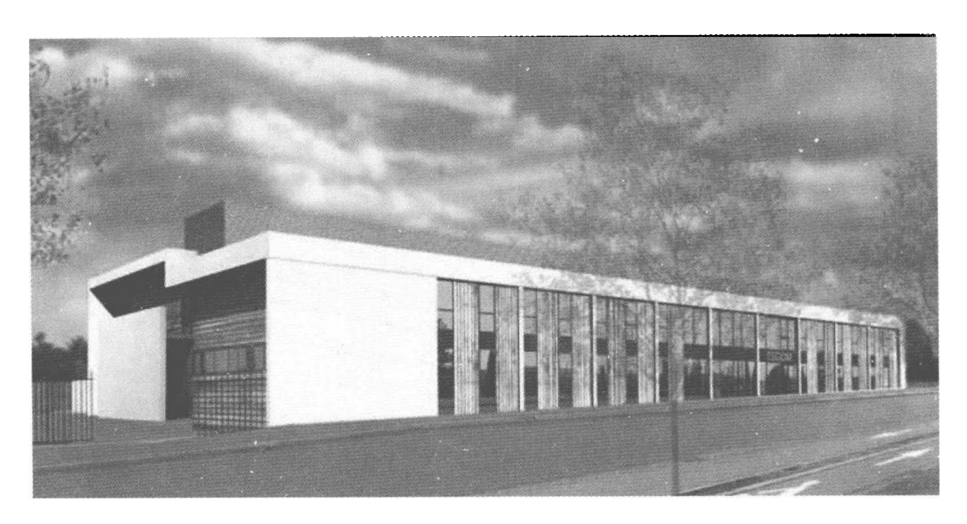


图 4.3.24　贡比涅高等矿物与有机化学学校校园

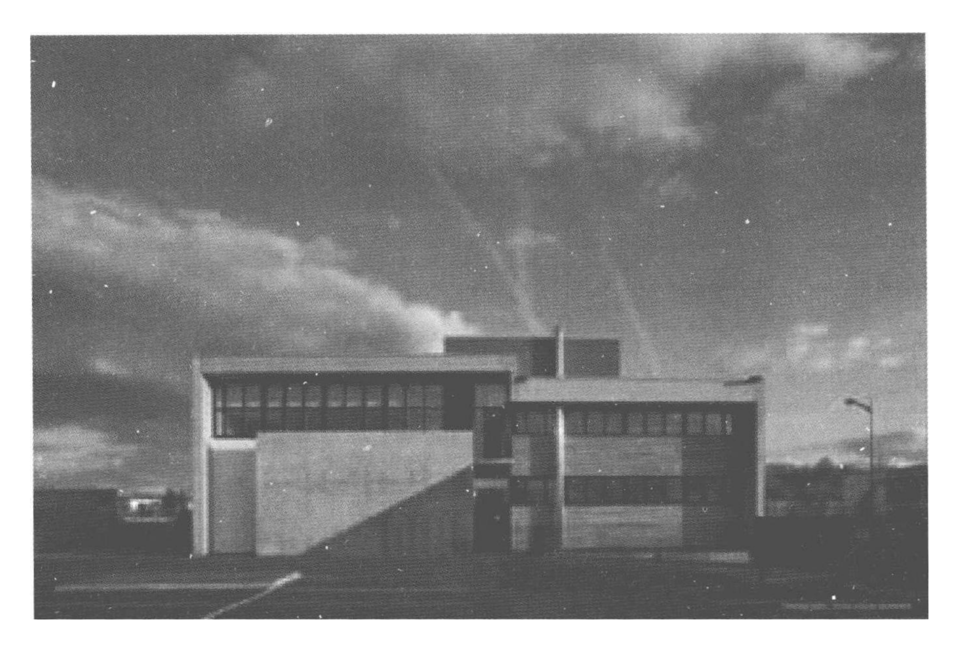


图 4.3.25　贡比涅高等矿物与有机化学学校教学楼正面

17. 巴黎市工业物理化学学校

学校简介见本篇 1.1.18 节。

18. 鲁昂国立应用科学学院

学校简介见本篇 1.2.5 节。

19. 里昂纺织与化工学院

里昂纺织与化工学院（Institut Textile et Chimique de Lyon，ITECH Lyon）创建于 1899 年，约有在校学生 350 名，50 名受薪员工、80 名兼课教师。



里昂纺织与化工学院因其专业特长和卓越的专业性而成为一个重要的经济、工业和学术人才的培养基地，并在法国高等专业学院和研究圈内享有重要地位。

里昂纺织与化工学院是一所受国家承认的私立高等学府；颁发的文凭受全国工程师职衔委员会（CTI）的承认；是法国高等专业学院会议（CGE）以及里昂综合理工学院的成员。里昂综合理工学院成员还包括里昂天主教工艺学院（ECAM）、里昂高等化学、物理及电子学校（ESCPE）和罗纳-阿尔卑斯高等农业学院（ISAARA）。

里昂纺织与化工学院以聚合物科学为专业特长，并有专门的工业应用方法。

里昂纺织与化工学院设计出了一种独特的科学教育课程；而课程的多学科特性及多元形式使学校能够完全适应企业目前和未来的需求。

由于学院研究人员的素质及其技术平台的质量很高，因此学院既有能力从事广泛的研究与开发设计研究，也能承担基础研究合同项目。

校园图片如图 4.3.26 和图 4.3.27 所示。

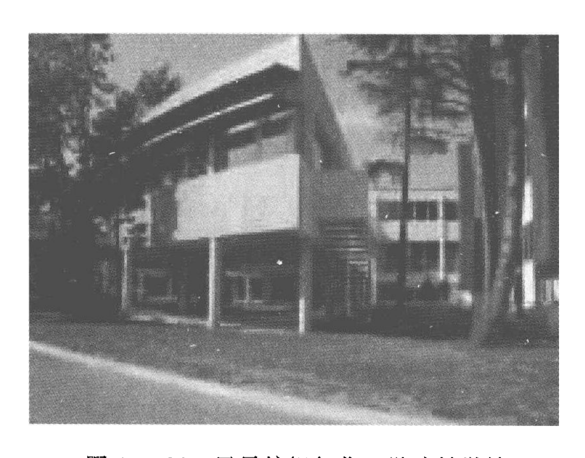


图 4.3.26　里昂纺织与化工学院教学楼



图 4.3.27　里昂纺织与化工学院全景

3.2　国立应用科学学院集团（INSA）

1. 雷恩国立应用科学学院

学校简介见本篇 1.2.9 节。

2. 鲁昂国立应用科学学院

学校简介见本篇 1.2.5 节。

3. 斯特拉斯堡国立应用科学学院

学校简介见本篇 1.2.15 节。

3.3　巴黎高科（ParisTech）

1. 巴黎高科生命食品及环境科学学院

学校简介见本篇 1.1.7 节。

2. 国立高等工艺学校

学校简介见本篇 1.1.9 节。

3. 巴黎国立高等化工学校

学校简介见本篇 1.1.22 节。

4. 国立桥路学校

学校简介见本篇 1.1.5 节。

5. 综合理工学校

学校简介见本篇 1.1.1 节。

6. 国立统计与经济管理学院

国立统计与经济管理学院（École Nationale de la Statistique et de l'Administration à Malakoff）隶属于法国国家统计局（INSEE）、法国财政部（Ministre de Finance）和法国国家经济研究中心（CREST），是法国金融精算领域顶尖的工程师学校（grand école），也是法国精英大学校集团巴黎高科（ParisTech）的成员。



国立统计与经济管理学院的校址与法国国家统计局、法国国家经济研究中心相连，坐落于巴黎南部市郊的 Malakoff 省（2014 年学校将迁往巴黎南部的 Palaiseau，成为法国政府巨资组建的世界顶级大学“Saclay 大学”的组成学校之一）。国立统计与经济管理学院的规模很小，三个年级总共只有 400 个学生左右。入学竞争非常激烈，需要经过两年预科（Prepa）的准备，然后通过法国的竞考（Concours），成绩非常优秀的学生才能进入该校学习。

此外，国立统计与经济管理学院是综合理工学校经济系在应用方面的子系，三年级的学生中有一部分来自综合理工学校。同时，国立统计与经济管理学院与巴黎高等商学院（HEC Paris）开设了双学位的项目，学生也有一部分来自巴黎高等商学院。

杰出校友：

（1）埃德蒙·马林夫（Edmond MALINVAUD）：经济学家。

（2）加纳·欧斯曼·道（Garner Haussmann DAU）：统计工程师，经济学家。

校园图片如图 4.3.28 所示。

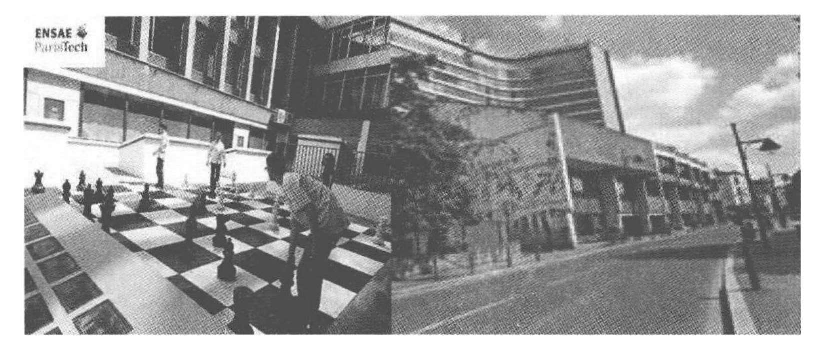


图 4.3.28　国立统计与经济管理学院校园与街景

7. 国立高等先进技术学校

学校简介见本篇 1.1.12 节。

8. 巴黎市工业物理化学学校

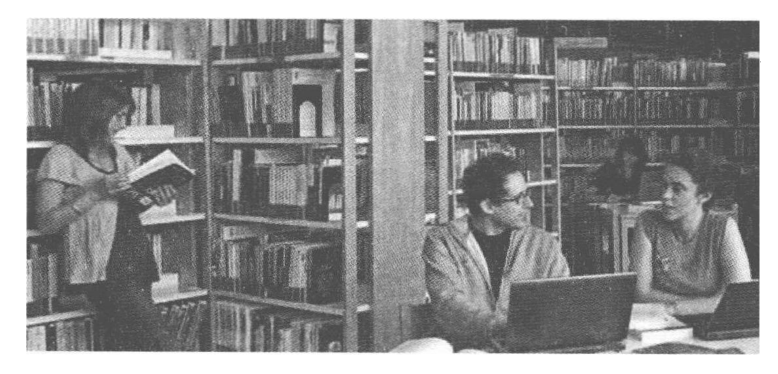
学校简介见本篇 1.1.18 节。

9. 巴黎高等商学院

巴黎高等商学院（École des Hautes Études Commerciales de Paris，HEC Paris）是欧洲领先的商学院，于 2008 年加入巴黎高科集团。该校建于 1881 年，是法国第一所管理学院。学院汇集了 111 名教授，他们中 40%是外籍人士，每年有 3600 名学生和超过 8500 名企业领导在这里进修。



杰出校友：
让・保罗・阿贡（Jean Paul AGON）：L'Oréal 的总裁。
校园图片如图 4.3.29 所示。


图 4.3.29　巴黎高等商学院图书馆

10. 光学理论与应用学院

学校简介见本篇 2.2.4 节的第 3. 小节。

11. 国立巴黎高等矿业学校

学校简介见本篇 1.1.3 节。

12. 巴黎高等电信学校

学校简介见本篇 1.1.6 节。

3.4 法国电信学院集团（Institut Telecom）

1. 巴黎高等电信学校

学校简介见本篇 1.1.6 节。

2. 布列塔尼国立高等电信学校

学校简介见本篇 1.1.16 节。

3. 南巴黎电信学校

学校简介见本篇 1.1.23 节。

4. 国立电信管理学院

国立电信管理学院（Institut National des Télécommunications Management，INT Management）于 1979 年建校，是法国排名靠前的公立大学，在法国著名的 *Le point* 杂志的 2009 年法国商学院学校排名中列第八位。学院招收来自全世界 50 多个国家的学生，有 80 多个国际合作院校。学院的师生比例为 1∶10，在法国名列前茅。该校的培养项目除了 11 个主要专业，还有 1 个和 Paris-Dauphine 的合作项目，1 个英语授课的补充项目，4 个特别的硕士项目，1 个 MBA 项目以及 2 个科学硕士项目。该校还和超过 200 个的公司达成合作协议，30 多个商业领袖参与了制作该校的办学项目。学院毕业的学生 97%以上可在 6 个月之内找到合适的工作。



校园图片如图 4.3.30 所示。

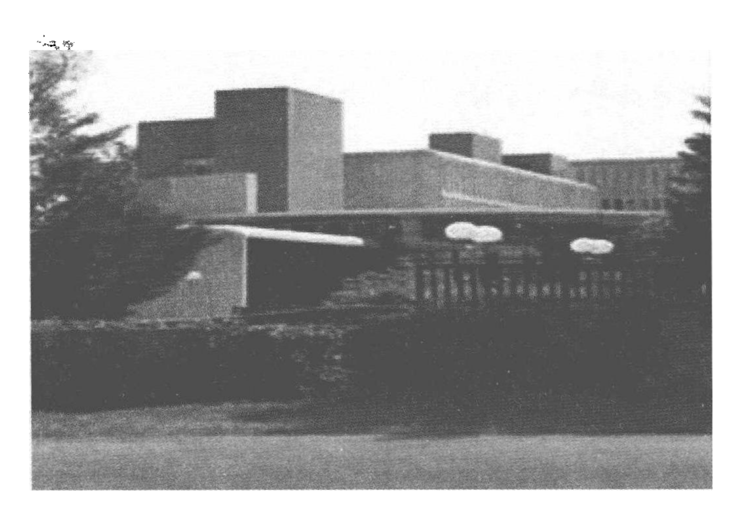


图 4.3.30　国立电信管理学院校园一角

5. 里尔第一电信学校

学校简介见本篇 1.2.22 节。

6. 欧洲通信学院

欧洲通信学院（École d'Ingénieurs et Centre de Recherche en Systèmes de Communication，EURECOM）是一所信息技术和通信系统方面的工程学院，是由巴黎电信学院和洛桑联邦理工学院在索菲亚-安提波利斯联合创立的，同时与都灵理工大学、赫尔辛基科技大学（TKK）、慕尼黑工业大学（TUM）和挪威科技大学，联手办学。EURECOM并不发文凭，而是通过培训，由各种法国和外国机构及提供学生培训课程的机构颁发他们的毕业文凭。



欧洲通信学院有一个强大的互动方式，形成一个经济利益集团，其中包括瑞士电信、泰雷兹、SFR、法国电信、ST 爱立信、思科、宝马集团、赛门铁克、摩纳哥电信。

欧洲通信学院研究活动围绕三个主要内容：移动通信、多媒体和网络与安全。学校拥有两个实验室均与巴黎高科在芯片和信息技术的使用方面有所合作。

校园图片如图 4.3.31 所示。

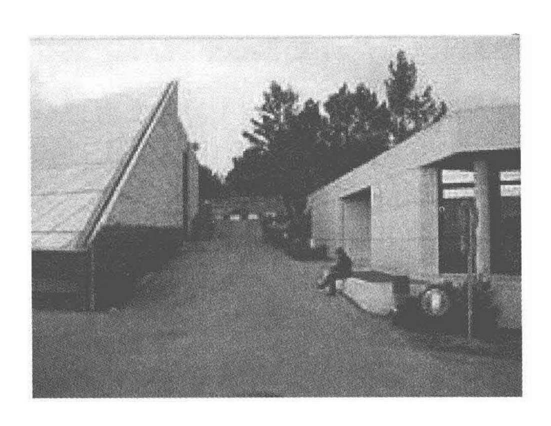
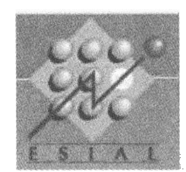


图 4.3.31　欧洲通信学院校园

7. 洛林高等信息与应用学校

洛林高等信息与应用学校（École Supérieure d'Informatique et Applications de Lorraine，ESIAL）是洛林大学下属的公立工科学校。经 CTI 委员会认可，洛林高等信息与应用学校用三年时间培养计算机科学工程师。洛林高等信息与应用学校是科学、信息技术和通信领域六个主要学校中的一员。



校园图片如图 4.3.32 和图 4.3.33 所示。

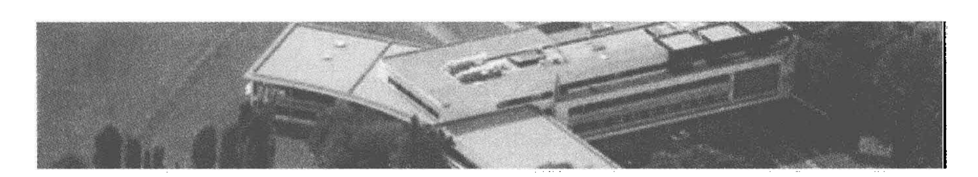


图 4.3.32　洛林高等信息与应用学校俯瞰图



图 4.3.33　洛林高等信息与应用学校夜景

8. 圣太田电信学校

学校简介见本篇 1.2.23 节。

9. 斯特拉斯堡大学国立高等物理学校



斯特拉斯堡大学国立高等物理学校（École Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg，ENSPS）是一个法国工程学校，是斯特拉斯堡大学的组成部分，旨在培养高层次的通用工程师人才。学院开设管理、财务管理、项目、人力资源等科目。

校园图片如图 4.3.34 和图 4.3.35 所示。



图 4.3.34　斯特拉斯堡大学国立高等物理学校大门



图 4.3.35　斯特拉斯堡大学国立高等物理学校校园风景

10. 国立波尔多高等电子、计算机信息与无线电通信学院

国立波尔多高等电子、计算机信息与无线电通信学院（École Nationale Supérieure d'Électronique, Informatique, Télécommunications, Mathématiques et Mécanique de Bordeaux, ENSEIRB-MATMECA）是一所培养信息技术和通信领域应用工程师的学院。她是波尔多大学的成员之一。国立波尔多高等电子、计算机信息与无线电通信学院提供了一定数量的工程项目，由高等教育部和证券委员会授权，主要颁发为电子工程专业学士学位，专门的计算机工程学士学位，电信工程专业学士学位，工程力学学士学位。



学校还颁发微电子系统设计与科技专业硕士和航空航天工程专业硕士等学位。

校园图片如图 4.3.36 和图 4.3.37 所示。

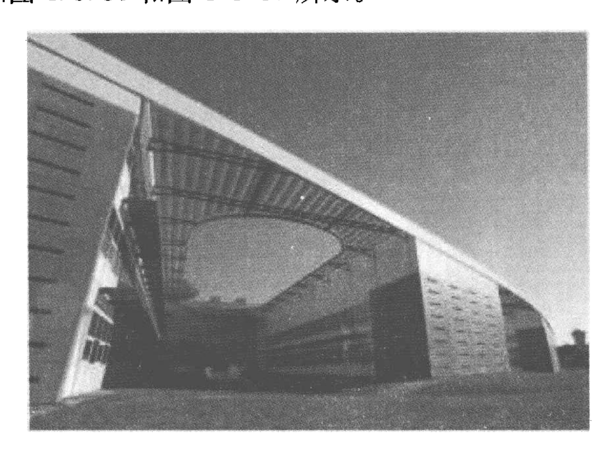


图 4.3.36　国立波尔多高等电子、计算机信息与无线电通信学院校园建筑

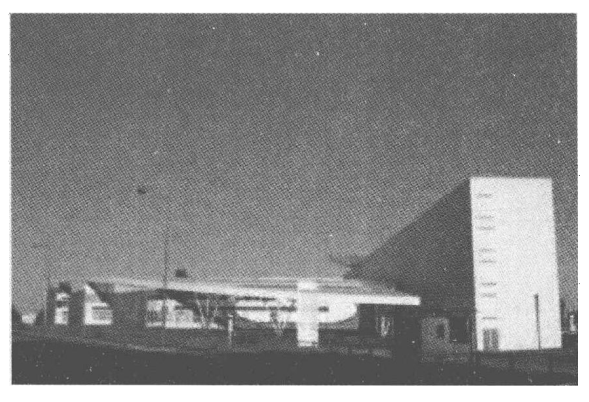


图 4.3.37　国立波尔多高等电子、计算机信息与无线电通信学院校园远景

11. 突尼斯通信学院

突尼斯通信学院（École Supérieure des Communications de Tunis，Sup'Com）在突尼斯是一所著名的工科学校，成立于1998年，取代了突尼斯邮政和电信学院，划归教育和通信技术部财政部联合监督。Sup'Com作为一个主要的国家研究所，在计算机科学与控制以及国家科学研究等方面有不凡的建树，在世界各地都具有良好的声誉。她在通信技术领域的声誉使得她赢得了与巴黎国立高等电信（ENST）的伙伴关系，以及获得SUP'COM和ENST双文凭的机会，促进了两所学校的学生和教师交流独特的伙伴关系。



校园图片如图4.3.38和图4.3.39所示。

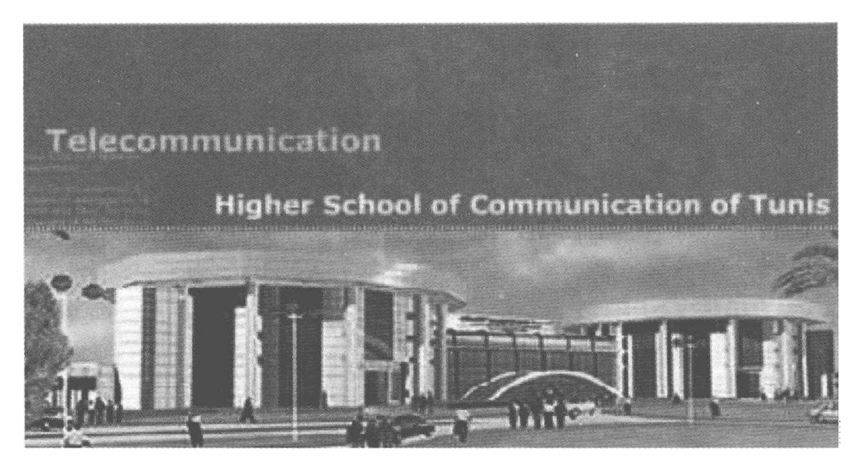


图4.3.38 突尼斯通信学院校园



图4.3.39 突尼斯通信学院正门

3.5 法国中央理工大学集团（EC）

1. 巴黎中央理工学校

学校简介见本篇 1.1.2 节。

2. 里昂中央理工学校

学校简介见本篇 1.1.10 节。

3. 南特中央理工学校

学校简介见本篇 1.1.11 节。

4. 里尔中央理工学校

学校简介见本篇 1.1.13 节。

5. 马赛中央理工学校

学校简介见本篇 1.1.20 节。

6. 北航中法工程师学院



在中法两国教育部的大力支持下，北京航空航天大学与法国中央理工大学集团（由法国 5 所中央理工大学组成）于 2004 年 11 月 2 日在北京签署了共同创建北航中法工程师学院（École Centrale de Pékin，ECPK）的协议。

她是一所利用法国优质教育资源，结合北航在教学、科研、管理方面的经验培养高水平国际化通用工程师的国际工程学院。学院隶属于北航，同时也是法国中央理工大学集团中的一员。中法工程师学院作为中法两国教育合作的典范，深得社会关注。2009 年 12 月 22 日法国总理菲永访问北航，专门参观了中法工程师学院并看望了全体师生。2010 年 6 月，作为北航唯一试点专业，学院获准首批进入教育部“卓越工程师教育培养计划”，并于 10 月顺利通过法国教育部工程师职衔委员会（CTI）认证和欧洲工程教育认证（EUR-ACE），成为我国首个获得国际工程师资质认证的学院。

校园图片如图 4.3.40 和图 4.3.41 所示。



图 4.3.40　法国总理菲永参观北航中法工程师学院实验室



图 4.3.41　北航中法工程师学院教学楼内

3.6　国立工程师学校集团（Écoles Nationales d'Ingénieurs，ENI）

1. 布雷斯特国立工程师学校

布雷斯特国立工程师学校（École Nationale d'Ingénieurs de Brest，ENIB）



创办于1962年。学校有在校生820名，博士研究生20名和高等深入研究文凭（DEA）研究生12名；学校教师53人，其中26名教师-研究员。学校提供电子学、计算机信息工程与机

械电子技术三个选修专业。这些专业围绕两个研究实验室进行组织；其中一个以光电子研究（RESO）为专长，另一个则以计算机信息工程（LII）见长，尤其在虚拟现实领域，设有欧洲虚拟现实研究中心（CERV）。

课程学制五年，前两年属第一阶段，后三年则为工程师阶段课程。

布雷斯特国立工程师学校与德国、阿根廷等国家的大学签署了多项协议。学校设立了一项一体化课程，使对此感兴趣的学生可以用德语和西班牙语通过一项双文凭。

此外，在四年级时，40%的学生赴国外进行企业实习。

上述种种优越条件，无疑有利于学生掌握体现在国家和国际水平的现代工业系统和产品中的全部技术。

校园图片如图 4.3.42 所示。

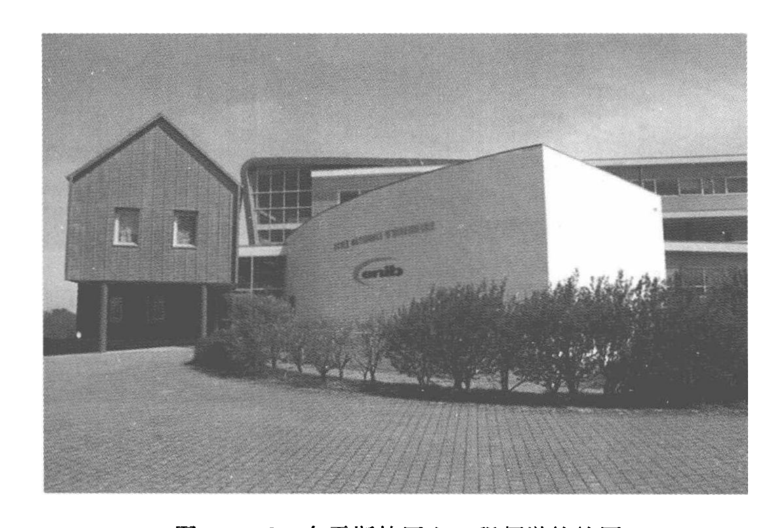


图 4.3.42 布雷斯特国立工程师学校校园

2. 梅斯国立工程师学校

梅斯国立工程师学校（École Nationale d'Ingénieurs de Metz，ENIM）是一所国家公立大学，坐落在梅斯的索罗西岛上，成立于 1961 年，属于国立工程师学校（ENI）集团成员。学校教授高等理论与实践课程，培养全科型工程师，她招收从高中毕业到本科毕业的工程师专业的学生。



由工程师委员会（协会）和法国高等教育部授权颁发梅斯国立工程师学校专业工程师文凭和工程师高级学习文凭。梅斯国立工程师学校在多项排名中名列前

茅：2005 年公布的一项民意调查中，梅斯国立工程师学校在法国工程师学校的国际工业关系中排名第一；根据 Nouvel Economiste，梅斯国立工程师学校在大型工业集团人力资源主任们评选出的 250 所法国工程师学校中排名第十三；其毕业生工资水平排名前十五名。

杰出校友：

Denis Chevrier：前雷诺 F1 车队引擎工程组负责人。

校园图片如图 4.3.43 所示。

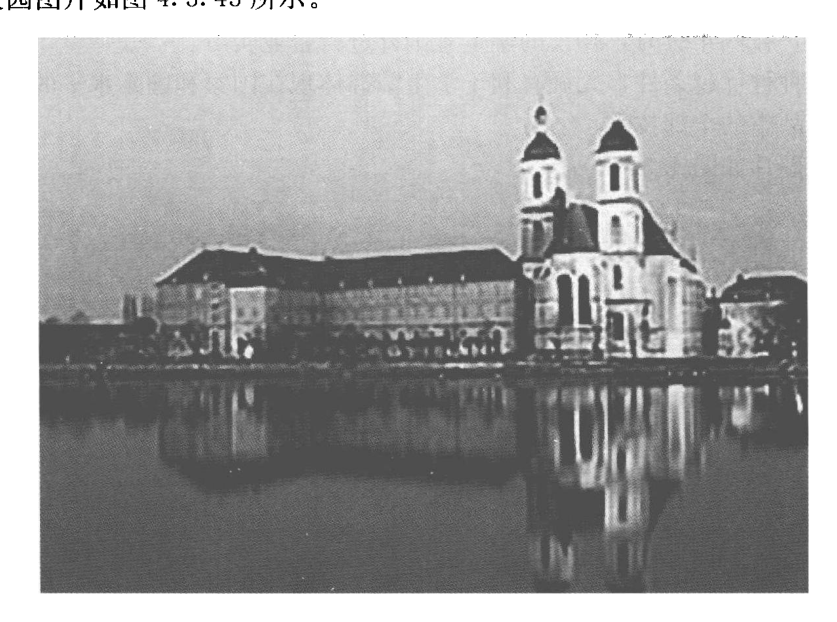
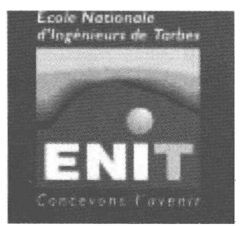


图 4.3.43　梅斯国立工程师学校与湖畔倒影

3. 塔布国立工程师学校

塔布国立工程师学校（École Nationale d'Ingénieurs de Tarbes，ENIT）培养专业的多技能工程师，建校 40 年来已培养出 3800 名工程师。学校现有学生 860 名，教师 80 名，研究员 33 名，教学研究行政技术人员 IATOS 和 ITRF 50 人。



课程体系根据欧洲模式设计（ECTS 欧洲学分/LMD 学士/硕士/博士学位体制）。

塔布国立工程师学校位于上比利牛斯省（Hautes-PyrEnEes），邻近西班牙，在巴黎-马德里轴线上接近西班牙北部阿拉贡比利牛斯地区。

校园图片如图 4.3.44 和图 4.4.45 所示。



图 4.3.44　塔布国立工程师学校地理位置

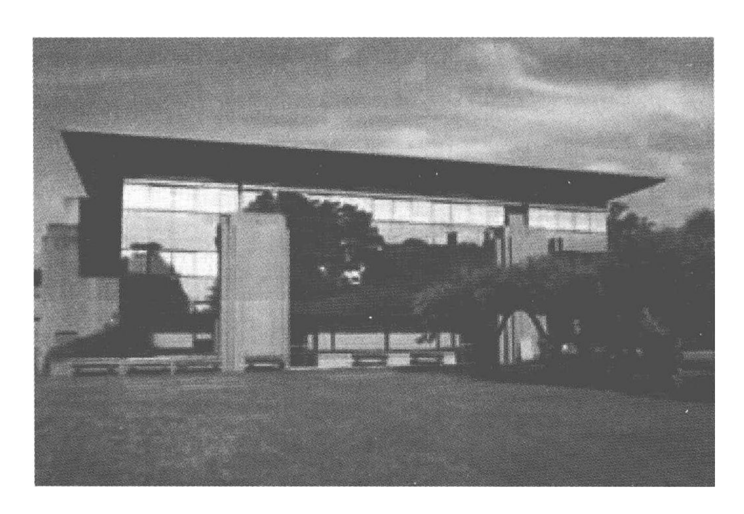


图 4.3.45　塔布国立工程师学校校园

4. 圣太田国立工程师学校

学校简介见本篇 2.1.3 节的第 2. 小节。

3.7 高等农业工程师学院联合会（Fédération des Écoles Supérieures d'Ingénieurs de l'Agriculture）

1. 昂热高等农业学校

昂热高等农业学校（École Supérieure d'Agricultuer d'Angers，ESAA-Anger）成立于1898年，拥有2577名学生，是法国最大的高等农业教育机构。



集团目前拥有4所学校：

昂热高等农业学校（ESA），提供专业国际硕士课程、国际农产品贸易理学硕士（MSc）课程、国际葡萄酒酿造理学硕士（MSc）及Juturna环境专业硕士（MS）课程（bac+6，即6年高等学历水平）；

Agricadre（农业贸易管理人才）学院（bac+4，即4年高等学历水平），与荷兰德龙登（Dronten）大学合作的“欧洲工程师学位课程”（bac+3，即3年高等学历水平）以及和综合大学合作提供的职业学士文凭课程；

Agritec（农业技术）高级技师学校；

继续教育与职业教育培训中心，从高中会考证书（bac）到高级技师证书（BTS）及工程师文凭课程。

昂热高等农业学校优势专业有农业、农产食品加工、领土整治、环境、园艺和葡萄种植，还包括管理、贸易和商品流通等。

校园图片如图4.3.46所示。



图4.3.46 昂热高等农业学校校园掠影

2. 普尔潘工程师学校

普尔潘工程师学校（École Supérieure d'Agriculture de Purpan，EIP）原名为普尔潘高等农业学校，于 1919 年由图卢斯的农业从事者集团和耶稣会创立，



学校致力于农业、食品加工业、农用工业、环境、葡萄种植业等领域的 300 多种职业的教育。普尔潘工程师学校接收从法国高中会考学历起的高水平学生进行高等教育。也接受从第二年到第四年通过入学考试的插班生。学生需进行总计 18 个月的 4 个实习，并可以在国外合作学校进行学习与实习。学校与欧洲国际学校联系密切，与超过 50 所的欧洲、北美洲、南美洲的大学机构有合作，可进行交换生项目和农业领域的学术交流。普尔潘工程师学校可以颁发工程师文凭和硕士文凭，并提供职业培训和继续教育。学校颁发的工程师文凭（学制五年）由法国农业部和法国国家工程师资格认证委员会承认。

校园图片如图 4.3.47 和图 4.3.48 所示。

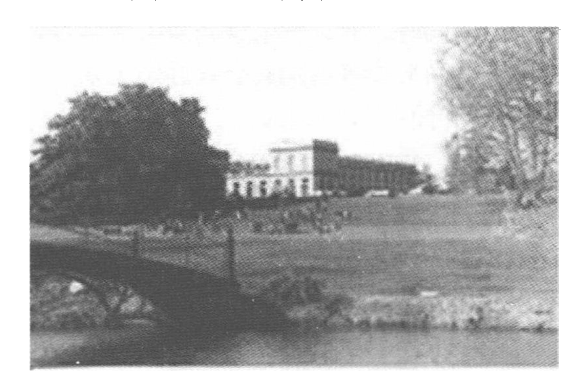


图 4.3.47　普尔潘工程师学校校园

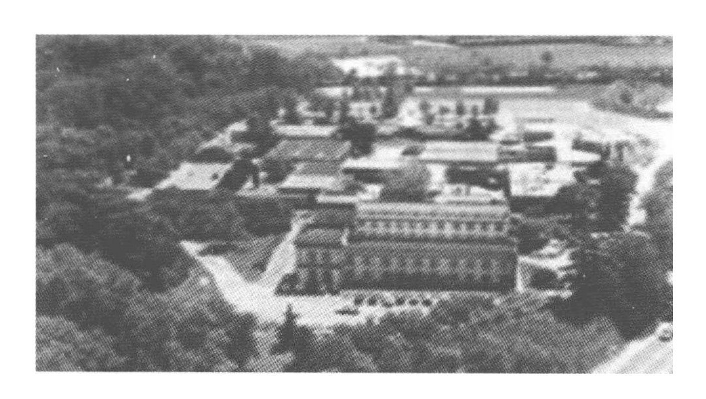


图 4.3.48　普尔潘工程师学校俯视图

3. 里尔高等农业学院

里尔高等农业学院（Institut Supérieur d'Agriculture de Lille，ISA-Lille）于 1963 年建校，位于法国里尔市，是一所拥有 900 名学生的学校。该校专为准备进入里尔高等农业学院学习的学生提供研究生学习。



里尔高等农业学院是一所与农业部合作的高等私立教育机构。学校负有教学和研究双重使命。学校培养农业、生命科学工程师。学校在农业、农产品、环境方面有突出发展，其中土地工程师、模范园林空间布置工程师是学校独有特色。里尔高等农业学院是高等农业工程师联合会中的四所农业学校中的一员。学校拥有 45 名教师以及 7 个试验室：土壤与环境试验室、地层古生物试验室、多媒体试验室等。学校涉及多个领域：农业、食品、环境、商务、新农产品开发、土壤净化、宠物饲养、农业统计、蘑菇研究、植物寄生物和污染生物指示。

在农田系统等领域，学校与众多国外学校有广泛的联系，并根据企业的要求推出不同的专业，在学习的同时，允许学生到企业参观学习，同时，学校积极和国际合作办学，和中国、罗马尼亚等国均有合作办学关系。

校园图片如图 4.3.49 和图 4.3.50 所示。

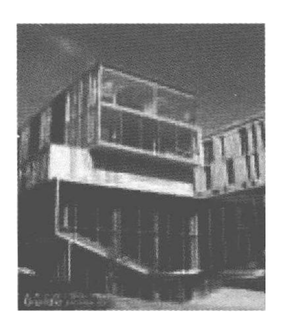


图 4.3.49　里尔高等农业学院教学楼



图 4.3.50　里尔高等农业学院校园中的奶牛

4. 拉萨尔博舍综合理工学院

拉萨尔博舍综合理工学院（Institut PolyTechnique LaSalle Beauvais，ISAB）主要有两项专业培养课程：



（1）农业工程师课程：每年有 120 名农业工程师毕业，其中 20%获得双文凭（农业工程师文凭另加由一所外国大学或学院颁发的文凭）。这是一项与国际硕士学位标准接轨的 5 年制专业课程，有助于农业工程师文凭在国外获得承认。

（2）食品加工与健康工程师课程：该专业的首届 50 名学生于 2004 年从学校毕业，他们投身于把对人类及畜类的健康福利的关注纳入其自身发展战略的各种职业行业。

目前学校约有 850 名在校学生，以及由 40 名专职教师-研究员和 150 名来自企业与研究中心的兼职教师及课程主讲人组成的师资队伍。

学校有 150 年办学经验。1854 年，拉萨尔博舍综合理工学院诞生；1964 年，农业工程师专业获得法国工程师职衔委员会（CTI）的资格认可；1999 年，学院获得以职业教育途径（par voie de l'apprentissage)颁发农业工程师文凭的资格；2001 年 9 月，设立一项 5 年高等学历（Bac＋5）水平的新专业课程——食品与健康课程；2002 年 7 月，食品与健康专业课程在推出一年后，即获得颁发“食品加工与健康工程师文凭”的资格。

学校的三大科研战略轴心是：

· 改善人类与动物营养，保护健康并了解消费者行为；
· 产品及其用途的多样化、生产实践与系统的调适；
· 阐释地方政策、分析跨行业组织实践与战略。

校园拥有 400 多个配上网设施的房间，并有各种体育设施，以及便利餐厅、语言实验室、图书馆，全年提供法语课程。

校园图片如图 4.3.51 和图 4.3.52 所示。



图 4.3.51　拉萨尔博舍综合理工学院校园远景

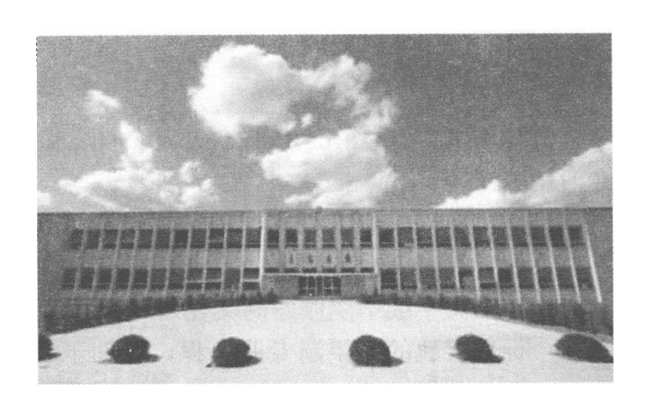


图 4.3.52　拉萨尔博舍综合理工学院教学楼

5. 罗纳-阿尔卑斯高等农业学院

罗纳-阿尔卑斯高等农业学院（Institut Supérieur d'Agriculture et d'Agroalimentaire Rhône-Alpes，ISAARA）创建于 1968 年，是一所以农业的教育和研究为方向的教育机构。自 20 世纪 80 年代以来，学校的活动范围由原来的农业向外扩展到市场营销、管理、农业技术。



学校积极和其他学校合作办学，主要培养葡萄酒工程师，同时开展国际合作办学，2007 年 4 月，罗纳-阿尔卑斯高等农业学院将校址迁到里昂的科研技术发展中心——杰尔朗新区。学校迄今为止已经培养了 2500 位工程师。

学校拥有自动化实验室、微生物实验室、生物技术实验室和物理实验室，同时学校也有自己的技术展示平台（合作企业），这些足以满足学校的教学需求和企业的需求，此外学校还有一个 600m^2 的迷你农产品工厂，可以帮助企业研发新的农业产品。

校园图片如图 4.3.53 所示。

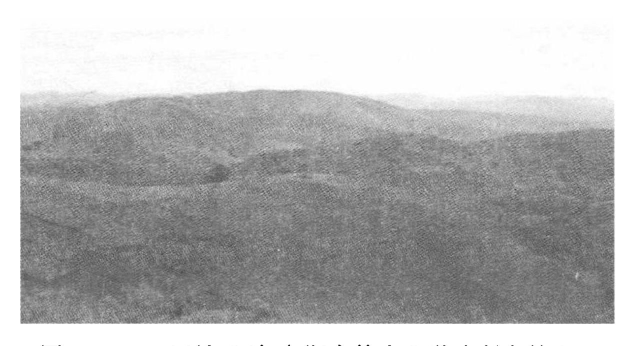


图 4.3.53　罗纳-阿尔卑斯高等农业学院所在的山区

3.8 综合理工学院集团（Écoles Polytechniques Universitaires）

1. 里尔第一大学综合理工学校

学校简介见本篇 1.2.13 节。

2. 巴黎第六大学综合理工学院

巴黎第六大学是前巴黎索邦大学理学院的主要继承者，目前共有在校学生30000名。巴黎第六大学拥有4000名研究员和教师-研究员、20个博士研究生院；每年答辩700篇博士论文，颁发3000份第三阶段文凭，通过8所医院培养300名医生；她是一个法国和欧洲独一无二的研究和教育中心。



巴黎第六大学综合理工学院（École PolyTechnique Universitaire Pierre et Marie Curie de l'Université Paris VI，Polytech Paris-UPMC）是一所工程师学校，隶属于法国国立综合理工学院集团。巴黎第六大学有权向学院学生授予7个专业的工程师学位，以及5个传统专业学位。

巴黎第六大学综合理工学院是巴黎市区最大的工程师学校，每年招生接近1000名，每年学费约780欧元。

杰出校友：

吉尔伯特·贝雷兹亚（Gilbert BEREZIAT）：2001～2006年任皮埃尔·玛丽居里大学校长；现任UPMC国际关系部副主席。

校园图片如图4.3.54和图4.3.55所示。



图 4.3.54　巴黎第六大学综合理工学院俯瞰图

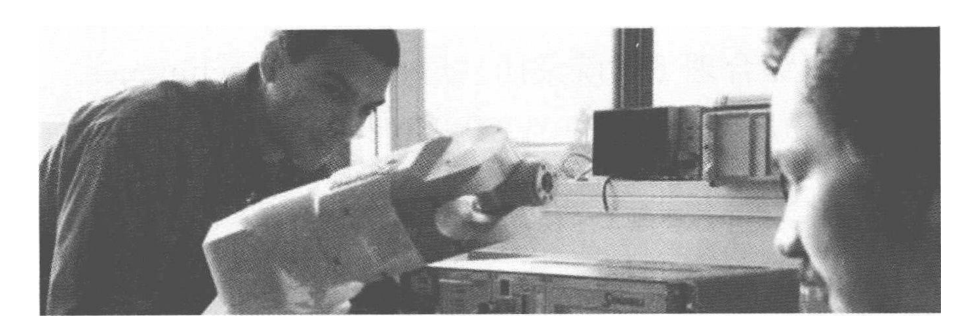


图 4.3.55　巴黎第六大学综合理工学院实验室

3. 巴黎第十一大学综合理工学院

世界名校巴黎第十一大学成立于 1970 年，是在原巴黎大学理学院的基础上发展的一所包含理学、工学、信息与宇宙学、医学与药学、经济与管理学、艺术学、法学、体育运动学等的以理工科为主的著名综合性国立大学。该校的自然科学与医学等专业在法国享有盛誉，其规模和知名度在法国名列前茅。



巴黎第十一大学综合理工学院（École PolyTechnique de l'Université Paris Sud，Polytech Paris-Sud）是隶属于巴黎第十一大学的一所工程师学校，是一所公立学校，法国国立综合理工学院集团成员学校之一。学院提供三种不同的培养计划，每种计划末均颁发由法国工程师认证委员会承认的文凭。

校园图片如图 4.3.56 所示。

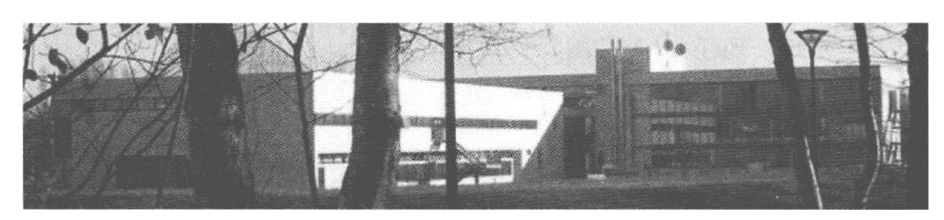


图 4.3.56　巴黎第十一大学综合理工学院校园

4. 奥尔良大学综合理工学校

法国奥尔良大学由克莱门特五世于 1306 年创立，为著名高等学府，学历国际承认。奥尔良大学现有 17000 名学生，包括经济法、管理、历史地理、语言、文学、外语、古代语言、数学、物理、化学、计算机、



生物、地质等系科。奥尔良大学在国际上享有盛誉，学生中有来自五大洲 80 个国家的 1000 多名外国学生。校园位于奥尔良市南，处于经济和投资活跃并且研究气氛浓郁的环境之中，对众多法国和国际著名大公司具有吸引力。奥尔良大学与世界其他著名学府、国际组织开展众多教学和科研交流与合作。大学注重加强与外国学者和研究人员的联系，利用最新教学技术向其他国家大学的学生传授课程。学校特别加强教学质量，吸引众多国外合作伙伴。奥尔良大学下设大学直属语言学院，针对外国学生设置的法语语言及法国文化文明强化课程，课程均由奥尔良大学语言学教授执教，教学质量堪称一流；奥尔良大学综合理工学校开设汽车工业国际硕士课程是该校最具特色的专业之一。

奥尔良大学综合理工学校（École PolyTechnique de l'Université d'Orléans, Polytech Orléans）隶属于国立奥尔良大学，现有在校生 800 多名，教职员工 150 名。在 2002 年由原来的高等能源与材料学院和高等电子光学学院合并而成综合理工学校，2005 年在全法工程师学院中排名第 54 位。该学院设有电子、光学、能源、机械、材料、民用工程、环境工程、生产工程等领域内的专业与研究项目。

校园图片如图 4.3.57 和图 4.3.58 所示。



图 4.3.57　奥尔良大学综合理工学校校园



图 4.3.58　奥尔良大学综合理工学校大门

5. **南特大学综合理工学校**



南特大学综合理工学校（École PolyTechnique de l'Université de Nantes，Polytech Nantes）实施多学科教育，培养热学、能源、材料、电子、电力工程和计算机信息等5大主要学科的工程师（相当于硕士学位）。

南特大学综合理工学校在南特市的尚特里（Chanterie）和圣纳塞尔市的加维（Gavy）2个校园共有1200名学生（约1000名上注册工程师阶段课程，200名攻读第三阶段课程），120名专职教师和60名行政技术人员。目前已有毕业生3500多人，分别在各种法国和国际工业部门任职。

学生在修读最后一年工程师课程的同时，还有获得一项研究硕士文凭的可能性。约有100名学生在学院各实验室完成工学博士论文。南特大学综合理工学校也发展一些以继续教育和非法语国家外国学生为对象的特殊课程计划。2004年开设了“H-TECH课程”（计算机信息与传播硕士，部分采用远程教学形式）；2005年开始，学校与中国华南理工大学（SCUT）、中国海洋大学（OUC）合作，开设一项电信专业硕士双文凭课程。

南特大学综合理工学校的教师-研究员（其中50人有资格担任研究导师）都在著名实验室从事研究工作，例如，南特热动力学实验室、让·卢克赛尔材料研究所、南特计算机实验室、南特信息传播与控制研究所、南特电子与电子技术研究所、材料工程实验室等。

与其他各综合理工学校一样，南特大学综合理工学校也按照适合学生不同学历的方式进行招生：高中会考证书拥有者须通过“综合理工学院工程师课程”竞考途径；技术学大学文凭（DUT）或普通大学学业文凭（DEUG）（或相当于两年学士课程的ECTS欧洲学分）拥有者，通过学业档案选拔与面试录取；而高等专业学院预科班学生则须通过“艾菲尔综合理工学院（Polytech Eiffel）”全国竞考录取。此外，对已获得学士学位或硕士一年级学生，也有专门的入学录取方式。

南特大学综合理工学校实施开放式教育：一方面面向企业开放（如：工业设计、企业实习等）；另一方面则是对经济和人文科学开放（如：规定必修英语，并大力建议学第二外语、口头与书面交流课、项目管理、企业知识等）。

校园图片如图4.3.59和图4.3.60所示。

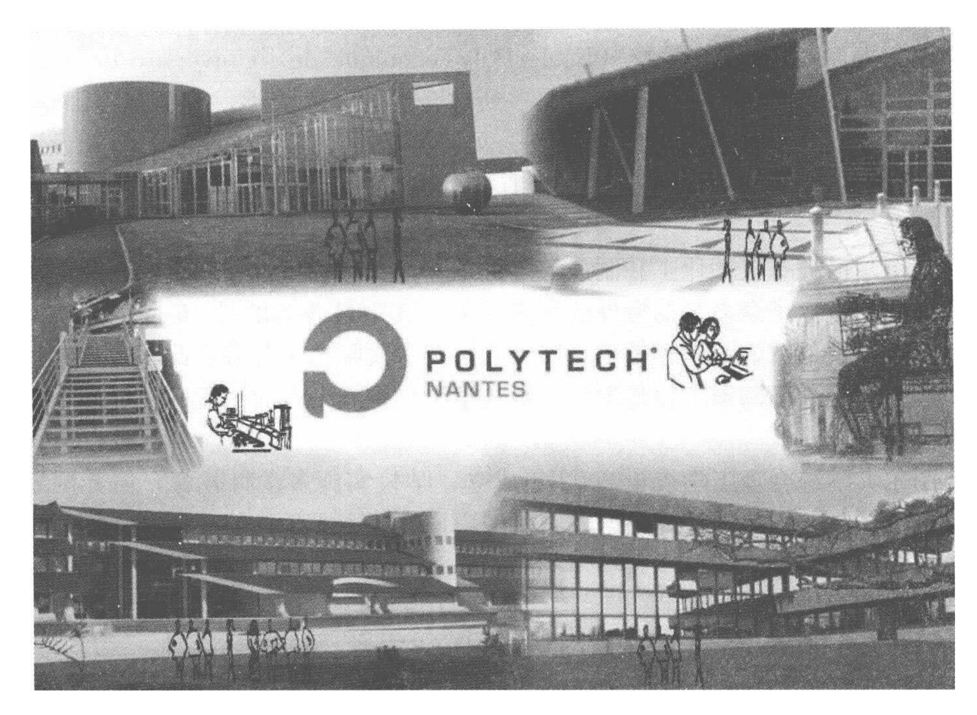


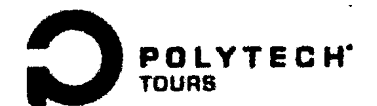
图 4.3.59 南特大学综合理工学校校内建筑



图 4.3.60 南特大学综合理工学校校友合影

6. 图尔大学综合理工学校

图尔大学综合理工学校（École PolyTechnique de l'Université de Tours，Polytech Tours）创建于 1841 年，是一所综合性的公立大学，包括工程师学院、法学院、文学院等，共有 50 多个系，专业设置全面。现有在校生 24000 名，教职工近 1200 名。图尔大学位于卢瓦尔河畔，随着巴黎工业区的扩展延伸，图尔已拥有机械化工和制药等多种工业，且特别重视发展第三产业。从古至今，图尔孕育了众多名扬海外的学者文人，其中最著名的是 16 世纪的小说家巴尔扎克，拉伯雷，数学和哲学家笛卡儿，艺术大师达·芬奇在此度过晚年。图尔工程师学院属于国家工程师学院，她为学生提供五个方向工程师文凭硕士预科学习。



图尔大学综合理工学校于 2002 年成立，学校实施多学科教育，培养规划工程、电子、工业生产，计算机信息，机械，设计等主要学科的工程师（相当于硕士学位）。

杰出校友：

（1）让·杰曼（Jean GERMAIN）：图尔市市长，该校名誉校长。

（2）文森特·拉贝里（Vincent RAPELI）：科学家，创建了昆虫生物研究所（隶属 POLYTECH 集团）。

校园图片如图 4.3.61 所示。



图 4.3.61　图尔大学综合理工学校远景

7. 克莱蒙费朗综合理工学院



克莱蒙费朗综合理工学院（Polytech Clermont-Ferrand）隶属于克莱蒙费朗

第二大学。克莱蒙费朗第二大学是综合性大学，包括文学、人文科学、科学技术等学科。学校共有 6 个教学单位、3 个工程师学院和 1 个职业教育学院，现有学生 16000 名。学校十分重视对外交流，与世界各国几十所大学有学术交流或学生交换项目，每年有 1000 多名外国学生来此就读。学校共有 7 个图书馆，藏书 100 多万册。克莱蒙费朗综合理工学院是其工程师学院。

学校约 10300m² 的建筑面积，约还有 2000m² 与另一个学校共享。学校还拥有一个资料中心，里面的现代化设施及资料一应俱全，供 1000 名学生及 300 名教师的使用。目前约 1000 名在校生，300 名教师，40 名行政辅助人员。每年毕业生约 300 名。

学制为三年，三年末颁发工程师文凭/法国国家硕士文凭。第一年学费约 4000 欧元；第二、三年免学费，每年缴纳约 730 欧元保险及注册费用。

杰出校友：

贝纳德·库朗（Bernard COURANT）：Emerson 过程管理公司后勤部副主席。

校园图片如图 4.3.62 所示。

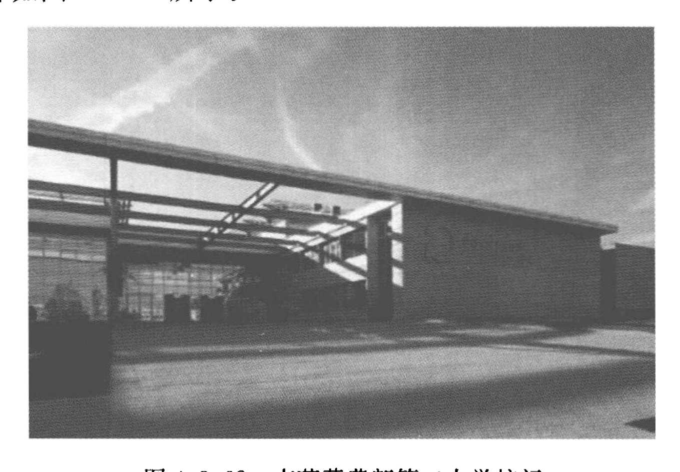


图 4.3.62　克莱蒙费朗第二大学校门

8. 尚贝里大学综合理工学校



尚贝里大学综合理工学校（École PolyTechnique Universitaire de Savoie）

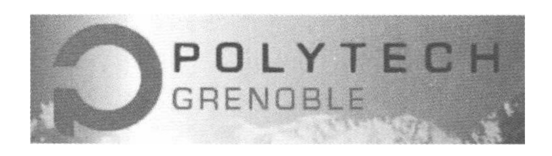
属于法国综合理工学院联盟，并已然成为法国知名的理工类学院之一。学校有综合性大学强大的学术背景，一流的研发实力，同时兼具法国工程师教育的灵活性。学校与一流企业联合成立学术评审委员会，共同制订教学计划，以保证教学内容紧跟企业科技发展的脚步。学校20%的师资来自于企业的工程师及领导者，30%的课程为适应未来的企业所设置的人文课程，如：语言、管理、决策、财务、人力资源或法律等；培养掌握前沿技术的管理者。通过理论课、练习课、实验课、小组课题（企业需解决的实际问题，可很快产业化），使理论和实际紧密结合，以保证学以致用。

校园图片如图 4.3.63 所示。



图 4.3.63　尚贝里大学综合理工学校校园环境

9. 格勒诺布尔第一大学综合理工学校



格勒诺布尔第一大学综合理工学校（École PolyTechnique de l'Université Grenoble I Polytech Grenoble）是法国三所最著名的综合理工学院之一，下辖9所工程师学院，60多个研究所。该校每年在全球招收近5900名学生，分别就读于自然科学、电子电器技术、计算机技术、机械工程、生物工程、环境工程、能源工程、材料工程等专业领域；同时该校每年向社会提供1100多名优秀的毕业

生，个人年薪平均3万多欧元。

目前，格勒诺布尔第一大学综合理工学校特别为各国留学生（主要面对东欧、南美、亚洲）开设了全新的特色课程，即招收理工类本科毕业生，攻读该学院的11个专业领域内的工程师文凭或者27个专业的硕士文凭。

学习费用：

（1）工程师文凭：第一年学费12000欧元，法国政府提供6000欧元奖学金（学生一旦被录取，即自动获得该奖学金）；第二、三年学费，每年700欧元。

（2）MASTER文凭：两年学费共24000欧元，法国政府提供15000欧元奖学金（学生一旦被录取，即自动获得该奖学金）。

校园图片如图4.3.64和图4.3.65所示。

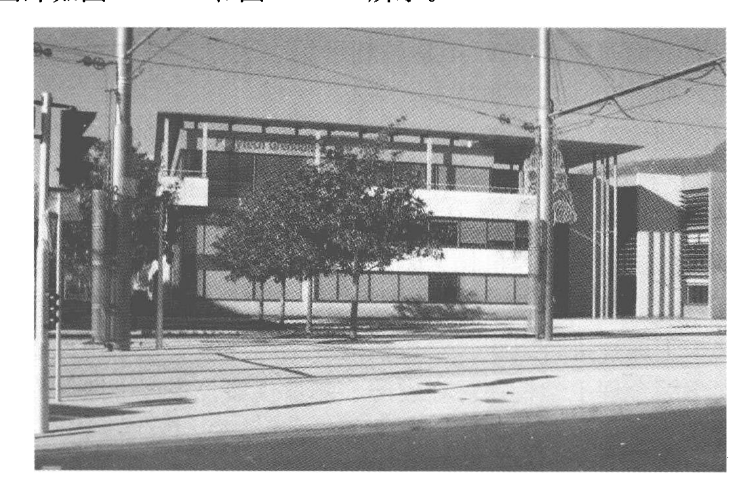
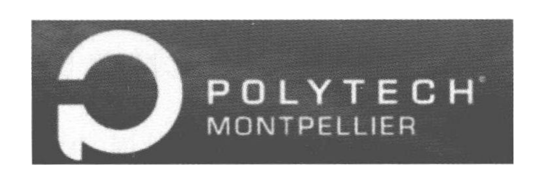


图4.3.64 格勒诺布尔第一大学综合理工学校校园



图4.3.65 格勒诺布尔第一大学综合理工学校校园外景

10. 蒙波利埃第二大学综合理工学校



蒙波利埃第二大学综合理工学校（École PolyTechnique Universitaire de MontpellierⅡ，Polytech Montpellier）创建于 1970 年，专注于培养能够掌握行业重要发展的工程师。蒙波利埃第二大学综合理工学校位于蒙波利埃第二大学内，拥有极佳的科研、学习环境，属于精英类工程师学院教育集团，是法国地中海工程师教育的一面旗帜。2006 年蒙波利埃第二大学综合理工学校颁发了 252 个工程师文凭，拥有 250 名教职员工。

原来的蒙波利埃第二大学工程师科学学院是一所公立的全科型工程师学校。2003 年 10 月，学校成为蒙波利埃第二大学综合理工学校，蒙波利埃第二大学综合理工学校为法国高等专业学院会议（CGE）成员。而且从数量上说，是法国地中海沿岸最大的工程师培养机构。蒙波利埃第二大学综合理工学校有资格颁发受法国全国工程师职衔委员会（CTI）认可的工程师文凭。6 项工程师专业课程围绕一个公共主干课程进行组织。学校积极鼓励国外经验及学历课程个性化。蒙波利埃第二大学综合理工学校还可在发酵、测量仪器、集成电路等专业领域颁发主要以外国学生为对象的职业硕士国家文凭。

校园图片如图 4.3.66 和图 4.3.67 所示。

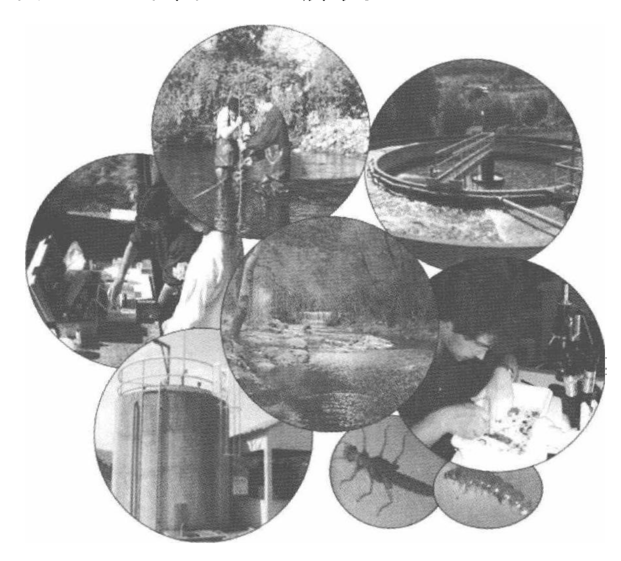


图 4.3.66 蒙波利埃第二大学综合理工学校学习生活的方方面面

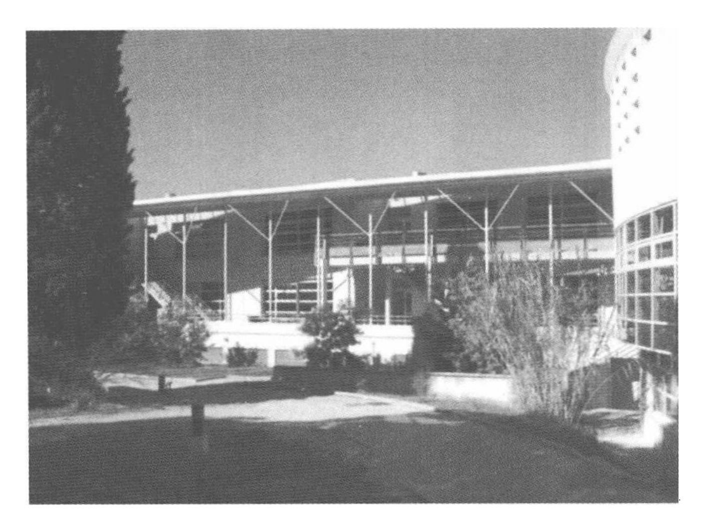


图 4.3.67　蒙波利埃第二大学综合理工学校校园

11. 马赛大学综合理工学校



马赛大学综合理工学校（École PolyTechnique Universitaire de Marseille, Polytech Marseille）虽然是一所刚成立不久的工程师学校，但她整合了三所学校坚实的教学基础，并且在此基础上进行了教学方法的改革，很多方面的改进已经付诸行动，如某些教学法的一般化普及，以及夯实基础科学和工程科学。

学校按照新兴综合理工学院的办学思路，创建多学科研究领域的实验室。

这样的整合方式源于法国及欧洲关于教育的统一和透明化政策。像一些大型教育集团把教育网络延伸到国际，如中央理工集团，高等工艺学校集团，矿业大学联盟，综合理工学院联盟也建立起来。

马赛大学综合理工学校希望扎根于本地区，扎根于大学，并全力为本地区发展贡献力量。学院的建立是埃克斯-马赛大学具有战略性意义的一步。

杰出校友：

阿道尔夫·缇埃尔（Adolphe THIERS）：1871～1873 年任法兰西共和国总统。

校园图片如图 4.3.68 和图 4.3.69 所示。



图 4.3.68　马赛大学综合理工学校掠影

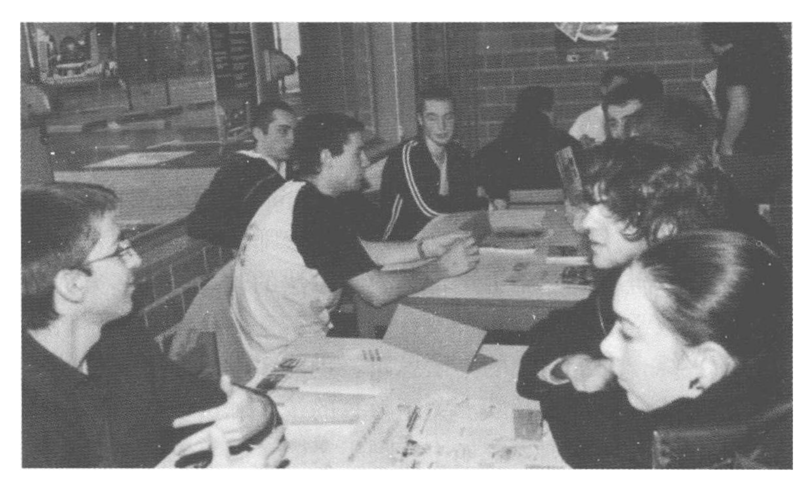


图 4.3.69　马赛大学综合理工学校的学生积极参与讨论

12. 尼斯大学综合理工学校

学校简介见本篇 1.2.21 节。

3.9 安培教育集团（Reseau Ampere）

1. 里昂高等化学、物理及电子学校

学校简介见本篇 1.2.4 节。

2. 国立高等电子及电子应用学校

国立高等电子及电子应用学校（École Nationale Supérieure de l'Électronique et de ses Applications，ENSEA）创建于 1952 年，于 1977 年迁移到塞日-蓬图瓦兹（巴黎西北部），她是一所公立的工程师学校，直接受法国国民教育部监管。学校主要的使命是培养电子、计算机、自动化和电信领域的工程师人才。学生需通过入学考试或评审资格才能被录取。国立高等电子及电子应用学校颁发工业技术工程师文凭，设有多种专业：电子通信和微波、电子机载系统、电子器械和生物科学、计算机与系统，网络与电信、信号实时和通讯、复杂电子机械系统，工业自动化与工业电子等。国立高等电子及电子应用学校还与其他院校合作，颁发移动通信和计算机专业化硕士和智能系统与通信系统研究硕士文凭和独立电子系统研究硕士文凭。



杰出校友：

（1）让·路易斯·马丁（Jean Louis MARTIN）：国家医药与健康研究所首席顾问，名誉骑士，匹兹堡大学客座教授。

（2）弗兰克·特尔纳（Francis TERNA）：法国航空公司总裁。

校园图片如图 4.3.70 和图 4.3.71 所示。



图 4.3.70　国立高等电子及电子应用学校校门



图 4.3.71　国立高等电子及电子应用学校的学子来自世界各地

3. 国立波尔多高等电子、计算机信息与无线电通信学院

学校简介见本篇 3.4 节的第 10. 小节。

4. 国立高等先进技术学校

国立高等先进技术学校（École Nationale Supérieure de Techniques Avancées，ENSTA）是一所具有政府性质的，由法国国防部长直接监控的法国公立高等工程师学校，由法国海军总监 Henri Louis Duhamel du Monceau 于 1741 年初建于土伦后迁址到巴黎。国立高等先进技术学院致力于培养能够在当今国际经济环境中对复杂工业生产系统进行设计、施工及领导的具备多项技能的工程师。国立高等先进技术学院每年培养出 150 名工程师，同时还设置在职工程师进修课程。学校学制为三年，只接收大学二年级以上的学生和工程师预科班的学生，通过严格的笔试、面试和科技答辩来选拔。入学后将分阶段学习应用数学，信息及通信科学技术，物理，化学，机械学，经济管理学，人文科学等。同时学校还为希望进一步深造的学生提供了不同专业的硕士课程。



杰出校友：

让·保罗·艾特曼（Jean Paul HERTEMAN）：赛峰集团总裁。

校园图片如图 4.3.72 和图 4.3.73 所示。



图 4.3.72　国立高等先进技术学校校园一角



图 4.3.73　国立高等先进技术学校丰富的课余生活

5. 冈城国立高等工程师学校

学校简介见本篇 3.1 节的第 15. 小节。

6. 斯特拉斯堡大学国立高等物理学校

学校简介见本篇 3.4 节的第 9. 小节。

3.10 技术大学网（UT）

1. 贡比涅技术大学

学校简介见本篇 1.2.2 节。

2. 特鲁瓦技术大学

学校简介见本篇 1.2.6 节。

3. 贝尔福-蒙贝利亚技术大学



贝尔福-蒙贝利亚技术大学（Université de Technologie de Belfort-Montbéliard，UTBM）创办于 1999 年。贝尔福-蒙贝利亚技术大学现有学生 1900 名（其中 1800 名攻读工程师专业课程），教职员工 369 名，其中教师-研究员 196 名，行政技术人员 173 名。

贝尔福-蒙贝利亚技术大学各实验室的研究主要围绕陆地交通运输和能源两大课题展开，并与工业界有密切的合作关系。这一特点尤其反映在陆地交通燃料电池研究纲要规范中。贝尔福-蒙贝利亚-南锡国家技术研究中心（CNRT）就是随着这一大规模创意计划应运而生的。贝尔福-蒙贝利亚技术大学的研究工作通过以下 7 个研究单位获得发展：材料、工艺及表面研究与设计实验室；系统与交通运输实验室；机械电子 3M—方法、模型、机械行业实验室；科学、技术与工业选择研究实验室；流溢、表面及交通运输/FEMTO 研究中心；电子学、电子技术与系统实验室；冶金与作物实验室。

校园图片如图 4.3.74 所示。



图 4.3.74　贝尔福-蒙贝利亚技术大学校门

3.11　国立高等矿业学院集团（GEM）

1. 国立巴黎高等矿业学校

学校简介见本篇 1.1.3 节。

2. 杜埃矿业学院

杜埃矿业学院（École des Mines de Douai，EMD），中国教育部认证的全称为“杜埃国立高等工业技术与矿业学校”，法语全称为“ÉNSTIM Douai：École Nationale Supérieure de Techniques Industrielles et des Mines de Douai”。学院成立于 1878 年，是法国著名的国立高等矿业学院集团（GEM：Groupe des Écoles des Mines）成员之一，属于法国精英式高等教育体制中的高等工程师学院（亦称大学校）。学院宗旨是培养处于科技创新前沿的优秀高层主管人才。杜埃矿业学院目前有在校生约 750 名（包括工程师），专职教师 300 名及兼课教师（主要来自企业高级工程师或管理人员）250 多名。根据法国杂志 L'EXPANSION（2010 年 4 月）公布的法国高等工程师学院毕业生年收入排行，杜埃矿业学院在“工作三年后收入”评比中位列第 7 名（50000）。



学院的职能包括：工程师培养、应用科技研究、职业培训、企业孵化等。学院可提供法国政府认可的高等工程师学位，此外也可授予硕士和博士学位。

学院位于杜埃市（Douai）中心，共设 3 个校区，代表学校 3 大运作中心：教学、生活、科研。学院内设施齐全，有一个大型图书馆，图书馆内拥有 20 多万册图书、3500 种期刊及 3 万份图表，都可供学生使用。学院设有学生之家，为学生提供一个优越的生活环境，其中包括餐厅、学习室、健身中心、休闲活动中心等。

校园图片如图 4.3.75 所示。

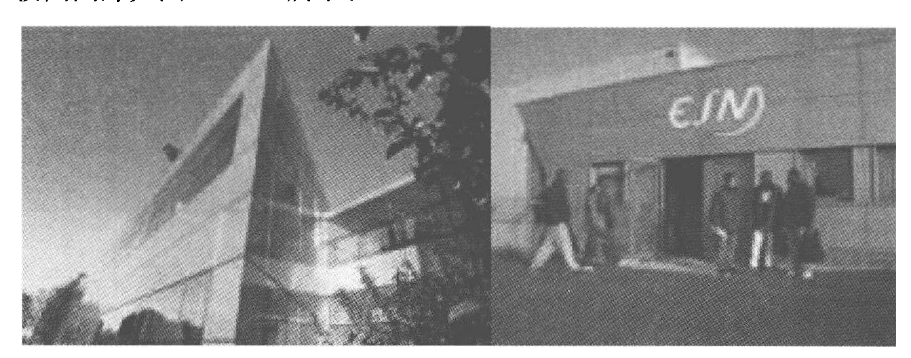


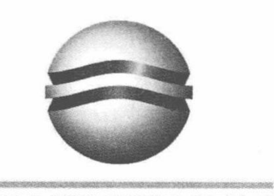
图 4.3.75 杜埃矿业学院校园

3. 南锡国立高等矿业学校

学校简介见本篇 1.1.14 节。

4. 阿尔比-加莫矿业学院

阿尔比-加莫矿业学院（École des Mines d'Albi-Carmaux，EMAC），成立于



1992 年，是一所以工艺工程为基础教学支柱的全科工程师学院。课程学制 4 年；大多数学生的入学水平为 Bac+1（即 1 年高等学历）；也有部分学生拥有 Bac+2（即 2 年高等学历）。

学校设有继续教育阶段课程“Fontanet”职业教育类型课程。学院 4 个年级共有学生约 500 名。课程教学由 70 名专职教师研究员和 250 名兼课教师承担。

主要专业设置：学院为修读最后一年课程的学生提供 8 个任选专业。在最后一年，学生可以选择到矿业学院集团旗下另一所学校，或在南部比利牛斯大区（Midi-Pyrénées）的另一所学院，甚至也可赴学校的外国合作伙伴大学学习。

校园图片如图 4.3.76 和图 4.3.77 所示。

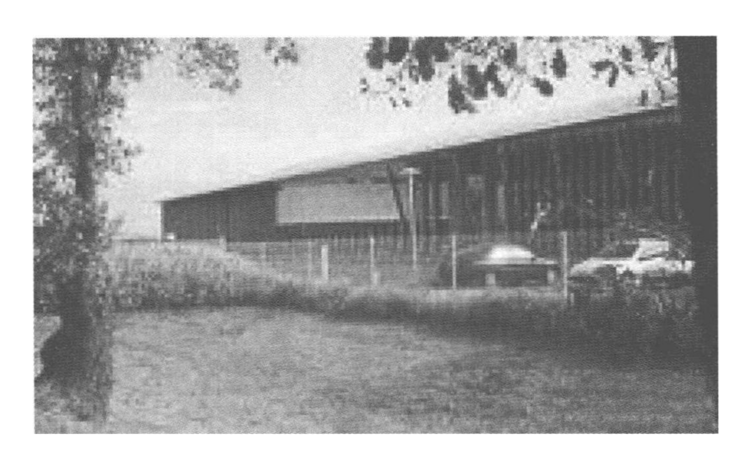


图 4.3.76 阿尔比-加莫矿业学院外景

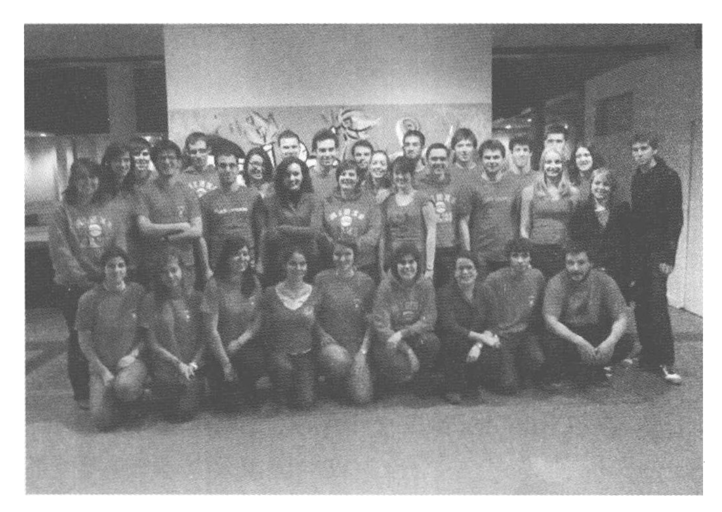


图 4.3.77 阿尔比-加莫矿业学院的学生们

5. 南特矿业学院

南特矿业学院（École des Mines de Nantes，EMN）是18世纪法国最早一批成立的工程师学院，也是法国矿业学院集团成员之一。过去主要开设采矿等方面教育。随着时代的发展，学院逐渐变为一个为工业发展服务方面提供教育的工程师学院。学校培养工业系统工程领域的全科工程师。南特矿业学院提供一种高水平的科学与技术教学和一种扎实的工业与国际从业训练（学校与国外多所著名大学签有30多项合作协议）；学校致力于教学法创新，管理技能培养，协助学生建立个人计划、拓展技能，并鼓励支持学生进行企业创业。学校共有教职工总数247名，其中90名专职教师。



在校学生人数544名，其中36名外国学生（中国学生4名）。学校所在的南特市是法国第六大城市和第三大工业大区的首府。

校园图片如图4.3.78所示。

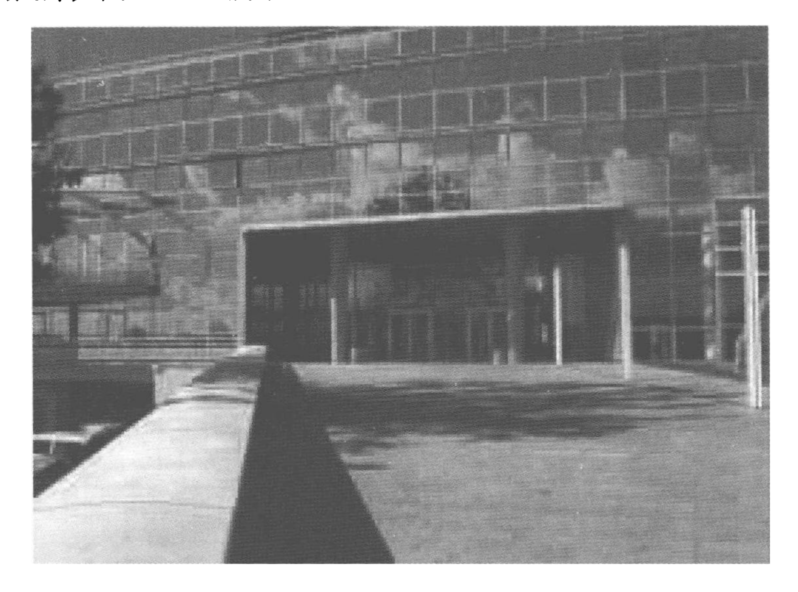


图4.3.78 南特矿业学院大门

6. 阿莱斯矿业学院

阿莱斯矿业学院（École des Mines d'Alès，EMA）是一所具有行政和财政自主权的国家公立学校，学院受到工业部下矿业委员会的监督。学院主校园设在阿莱斯（Alès）市。另有两个校园分别在尼姆市（Nimes）（计算机和自动化技术专业活动）和波城（Pau）（材料精神感觉特性专门实验室）。阿莱斯矿业学院目前有90名专职教师-研究员和805名学生，其中14%为外国学生，来自35个不同国家。阿莱斯矿业学院注重创业精神，以此为前提进行工程学主要领域的专业教育。学院可提供多种专业化课程选择，并提供了开放、积极和更接近企业的教育体系，学院的学生在学习中更接近今后工作中的实际情况。这是一个独特和创新的教育，得到了工业部和合作企业的支持，学生毕业后可成为工程师企业家。这些专业的课程与学院的三个研究中心（材料研究中心，计算机研究中心，环境和风险研究中心）紧密相连。



校园图片如图4.3.79和图4.3.80所示。

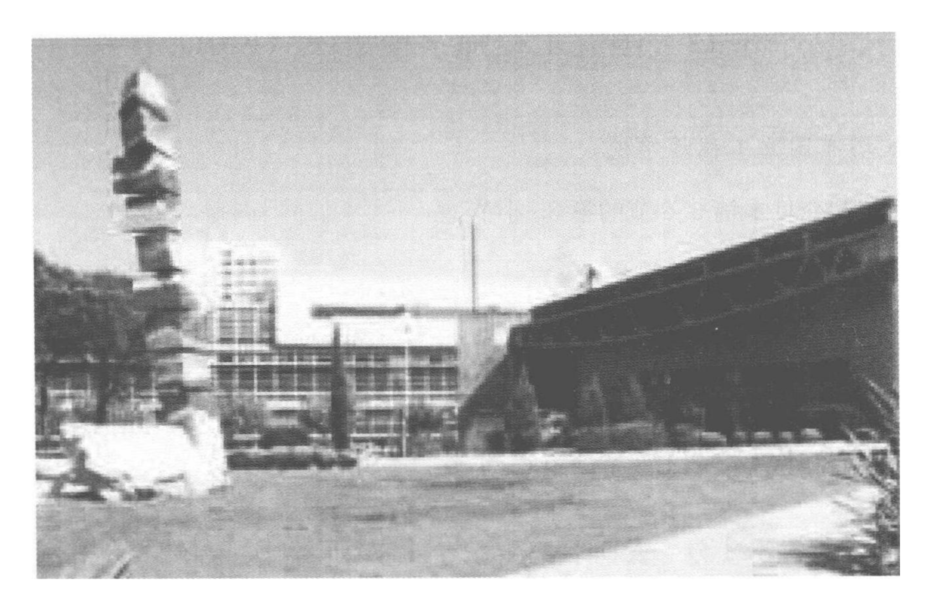


图 4.3.79　阿莱斯矿业学院校园内雕塑

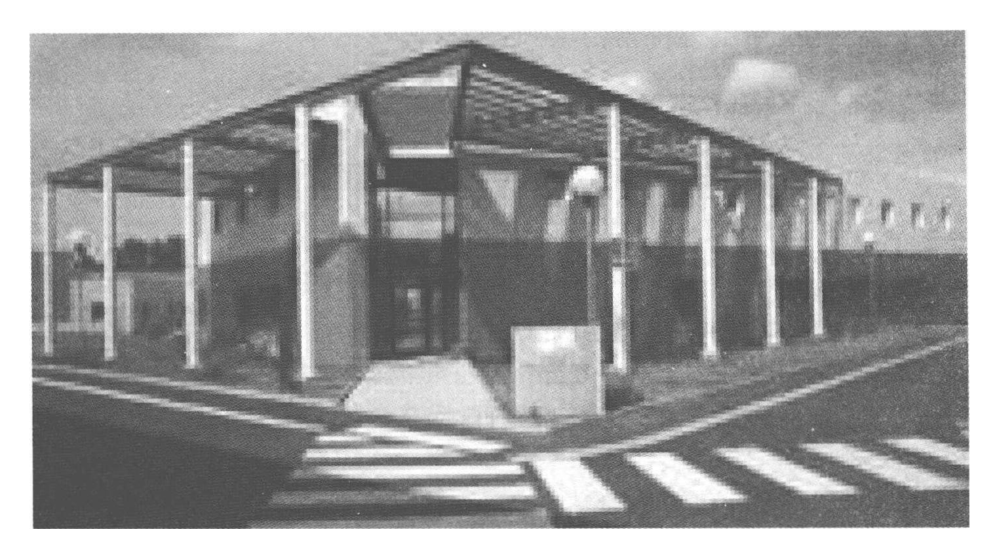


图 4.3.80　阿莱斯矿业学院校园

7. 圣太田国立高等矿业学校

学校简介见本篇 1.1.21 节。

3.12 国立工程师学校集团（ENI）

1. 塔布国立工程师学校

学校简介见本篇 3.6 节的第 3. 小节。

2. 梅斯国立工程师学校

学校简介见本篇 3.6 节的第 2. 小节。

3. 圣太田国立工程师学校

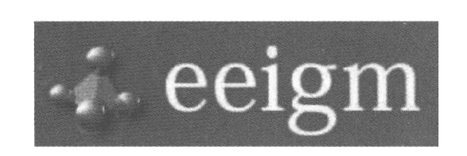
学校简介见本篇 2.1.3 节的第 2. 小节。

3.13 法国国立高等工程师学校集团

1. 洛林国立综合理工学院

学校简介见本篇 1.2.14 节。

2. 欧洲材料工程工程师学院



欧洲材料工程工程师学院（École Européenne d'Ingénieurs en Génie des Matériaux，EEIGM）建立于 1991 年，共五年的课程，其颁发的文凭经过工程师技术委员会认证。欧洲材料工程工程师学院是法国-德国 UFA 大学成员之一，该校的工程师文凭具有很高的认知度。

EEIGM 学科设置包括基础科学、工程科学、材料科学，学校鼓励学生研究、开发、表征、控制传统材料和新材料。

大部分 EEIGM 毕业生能迅速在工业领域找到工作，工程师的就业方向一般是开发工程师、项目工程师，以及从事质量工程或工程生产等传统行业的工作。他们大多数分布在金属材料，复合材料和塑料材料等领域。他们专业技能熟练、精通多种语言，可以用自己的知识去理解不同国家的文化，因此来自 EEIGM 的工程师广泛受聘于各个国家。

校园图片如图 4.3.81 和图 4.3.82 所示。



图 4.3.81　欧洲材料工程工程师学院校园



图 4.3.82　欧洲材料工程工程师学院教学楼

3. 国立高等农艺与食品工业学校

学校简介见本篇 2.2.2 节的第 2. 小节。

4. 工业电力机械学校

工业电力机械学校（École Nationale Supérieure d'Électricité et de Mécanique，ENSEM）创建于1952年，于1977年迁移到塞日-蓬图瓦兹（巴黎西北部）。



她是一所公立的工程师学校，直接受法国国民教育部监管，学校主要的使命是培养电子、计算机、自动化和电信领域的工程师人才。工业电力机械学校接受法国具有两年学历的学生，同样也接收外国优秀的留学生，学生需通过入学考试或评审资格才能被录取。

工业电力机械学校颁发工程师文凭，设有多种专业：电子通信和微波；电子机载系统；电子器械和生物科学；计算机与系统；网络与电信；信号实时通信；复杂电子机械系统；工业自动化与工业电子。国立高等电子与机械学院还与其他院校合作，颁发移动通信和计算机专业化硕士文凭、智能系统与通信系统研究硕士文凭和独立电子系统研究硕士文凭。

校园图片如图4.3.83和图4.3.84所示。

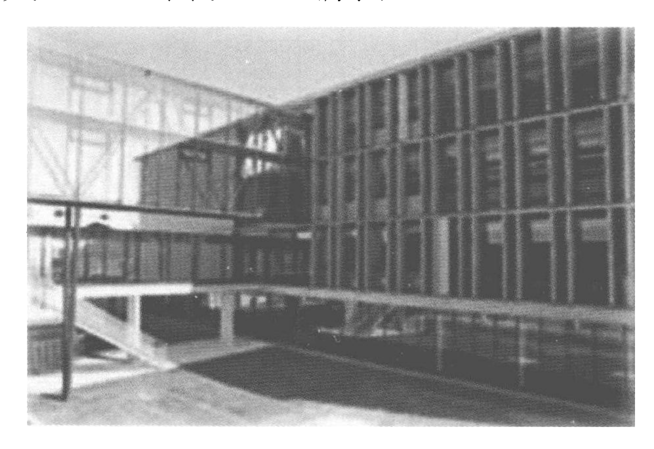


图4.3.83　工业电力机械学校教学楼



图4.3.84　工业电力机械学校校园

5. 国立地质学校

国立地质学校（École Nationale Supérieure de Géologie，ENSG）是一所高



等教育机构，创办于1941年，最初是为保证国家地理研究院（IGN）技术人员（设计工程师、市政工程工程师、高级技师）的培养；其职能范围后来逐渐扩大至法国或国外学生及进修生均可受其培养，以及继续教育和科学研究。学校由法国国家地理研究院（IGN）来管理，由法国生态、能源、可持续发展和国土整治部监管。

国立地质学校开设一个国家的地理和地图绘制装备所需的一切学科专业，诸如：大地测量学、地形学、摄影测量学、远距离探测、电脑辅助地形测量与主题地图绘制（地球信息技术）以及地理信息系统（SIG）等。国立地质学校在这些领域培养出了大批高级管理人员、工程师和高级技师。国立地质学校还与国立路桥学校和巴黎高等电信学院合作，协调一项“信息系统管理及其地理学应用”硕士课程。国立地质学校的学生不仅可优先使用国家地理研究院的实验室，而且也能享用学校在法国和国外的大学合作伙伴的实验室（其中包括国立路桥学校和巴黎高等电信学院）。

校园图片如图4.3.85和图4.3.86所示。



图4.3.85　国立地质学校校园一角



图4.3.86　国立地质学校校园风光

6. 国立高等工业系统工程学校

国立高等工业系统工程学校（École Nationale Supérieure en Génie des Systemes Industriels，ENSGSI）建立于1993年，面积3200m²，学校现具有150余个企业合作伙伴。



在2003年，国立高等工业系统工程学校已初步培训300多名本科生，并授予其工程学位。每年约有800名工程专业的学生参与学习型组织工程。

学生的主要就业方向分为组织工程、设计工程、工程创新和复杂项目管理。

校园图片如图4.3.87和图4.3.88所示。



图4.3.87 国立高等工业系统工程学校校园风光

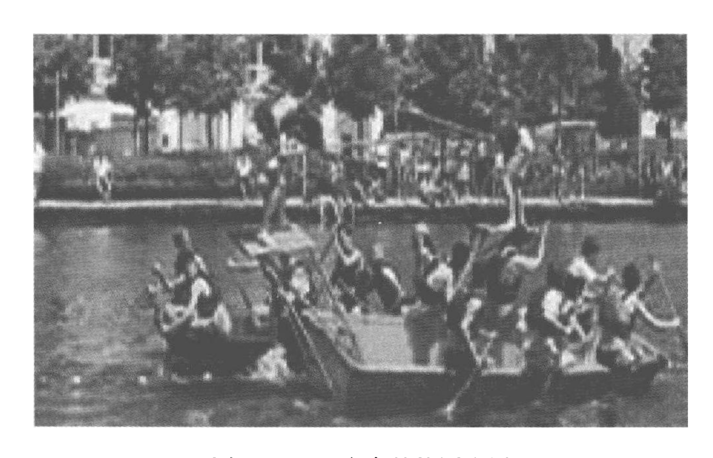


图4.3.88 丰富的校园生活

7. 国立高等化工学校

国立高等化工学校（École Nationale Supérieure des Industries Chimiques，ENSIC）是一所工程师学校，建立于 1887 年，如今学校可容纳四百多名学生。该校隶属 Gay-Lussac 协会，是洛林理工综合学院的一部分。学校配有五个实验室：化学科学实验室，热力学多向变形实验室，大分子物理化学实验室，物理化学反应实验室，化学反应实验中心。

学校主要的研究方向包括：工业反应堆，分离和提纯，生物加工和生物有机，动力学/燃烧，采集，建模，仿真与控制，材料表征，聚合物合成，工程产品制定，化工流变学，微技术。

杰出校友：

让·弗朗索瓦·比祖（Jean François BIZU）：法国著名新闻、文学、广播、电影创作人，代表作品有 Unebonnecorrection 等。

校园图片如图 4.3.89 和图 4.3.90 所示。

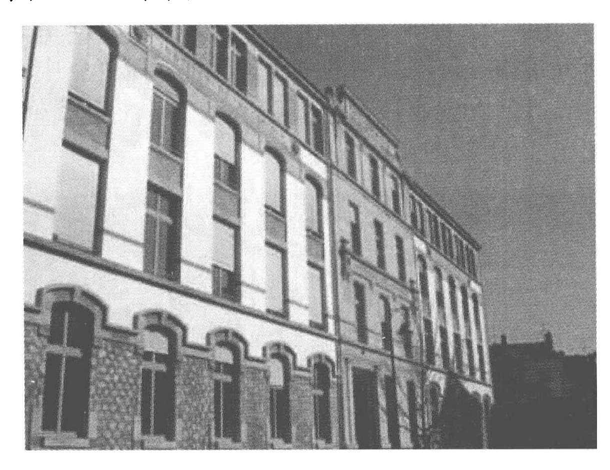


图 4.3.89　国立高等化工学校教学楼

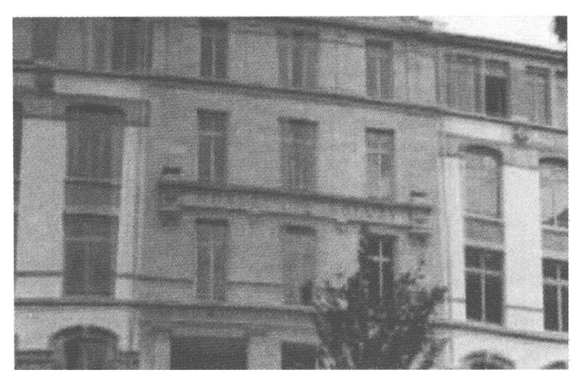


图 4.3.90　国立高等化工学校教学楼正面

8. 南锡国立高等矿业学校

学校简介见本篇 1.1.14 节。

9. 图卢兹国立综合理工学院

图卢兹国立综合理工学院（Institut National PolyTechnique de Toulouse，INP Toulouse，INPT）建立于 1969 年 10 月 14 日。该校是根据法国国家教育法令成立，并由法国教育部长和教育部国务秘书直接管理的国家级学院，该学院颁发的文凭属于国家级（工程师和工科管理）文凭。



图卢兹国立综合理工学院是图卢兹第四大高等学府，集中了四所工程师学院，即图卢兹国立综合理工学院（ENSAT）、图卢兹国立高等化学工艺与技术工程师学校（ENSIACET）、国立高等电工技术、电子、信息、水力与电信学校（ENSEEIHT）、塔布国立工程师学校（ENIT）。学校共有 15 个与图卢兹的其他大学和国家大型研究机构有合作关系的实验室。该学院为空中客车集团、欧直集团、阿尔斯通等世界级的大企业和 3000 多家大型跨国企业提供研发与技术支持。

校园图片如图 4.3.91 和图 4.3.92 所示。

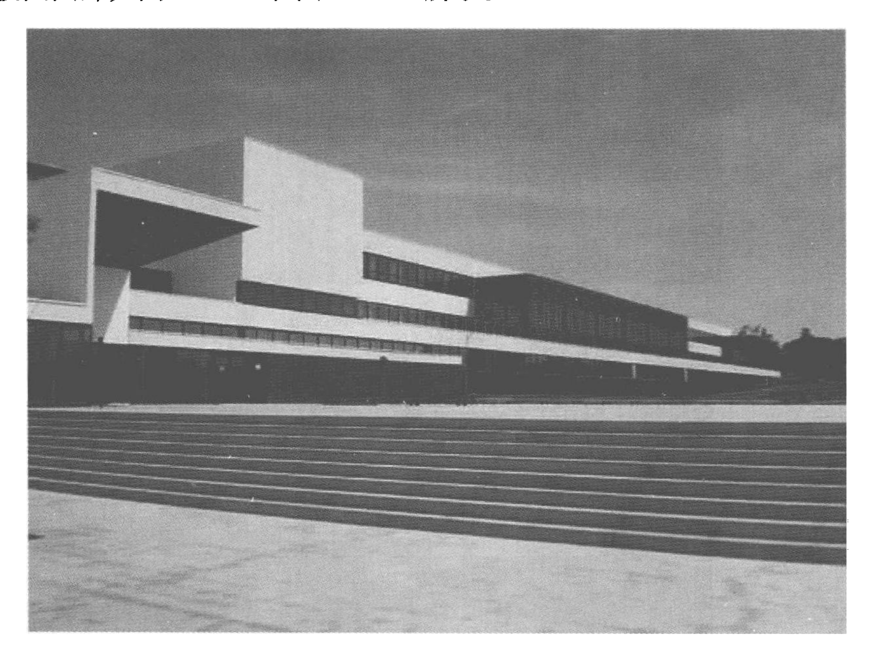


图 4.3.91　图卢兹国立综合理工学院校园风光



图 4.3.92　图卢兹国立综合理工学院校园生活

10. 国立高等电工技术、电子、信息、水力与电信学校

学校简介见本篇 2.2.4 节的第 2. 小节。

11. 图卢兹国立高等农艺学校

学校简介见本篇 2.2.2 节的第 3. 小节。

12. 图卢兹国立高等化学工艺与技术工程师学校

学校简介见本篇 3.1 节的第 13. 小节。

13. 塔布国立工程师学校

学校简介见本篇 3.6 节的第 3. 小节。

14. 格勒诺布尔国立综合理工学院

格勒诺布尔国立综合理工学院（INP Grenoble）创办于 1901 年，是法国三所最著名的综合理工学院之一，如今已成为一个由 9 所工程师学院、1 个电信系、1 所博士研究生院和 38 个研究实验室组成的联合体。

该校每年在全球招收近 5900 名学生，分别就读于自然科学、电子电器技术、计算机技术、机械工程、生物工程、环境工程、能源工程、材料工程等专业领域。该校每年向社会提供 1100 多名优秀的毕业生，个人年薪平均 3 万多欧元。

杰出校友：

Louis Eugène Félix Néel：1970 年诺贝尔物理奖获得者，主要从事反铁磁性和铁氧体磁性的研究。

校园图片如图 4.3.93 和图 4.3.94 所示。

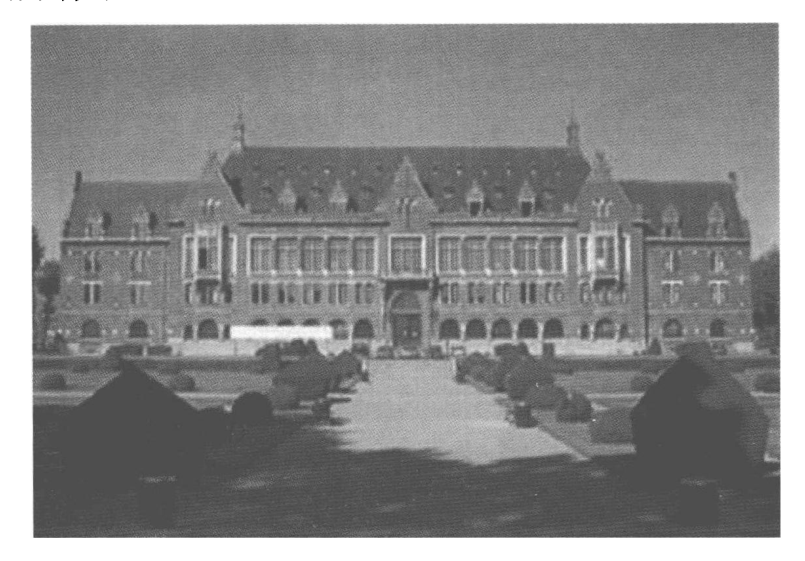


图 4.3.93 格勒诺布尔国立综合理工学院校园



图 4.3.94 格勒诺布尔国立综合理工学院阅览室

15. 格勒诺布尔国立高等能源、水与环境学校

学校简介见本篇 1.1.19 节。

16. 格勒诺布尔国立高等信息与应用数学学校

学校简介见本篇 1.1.15 节。

17. 格勒诺布尔国立高等先进技术与网络学校

学校简介见本篇 1.2.8 节。

18. 格勒诺布尔国立高等工业工程学校

格勒诺布尔国立高等工业工程学校（École Nationale Supérieure de Génie Industriel，ENSGI)，成立于 1990 年，由格勒诺布尔国立理工学院 INPG、法国皮埃尔门德斯大学（UPMF）和工业俱乐部（所有工业伙伴）筹建。她是第一个工业工程类学校，有 2 个主要专业（产物工程和供应链工程），每年颁发 150 个学位文凭。格勒诺布尔国立高等工业工程学校是一个多学科性质的工程类学院，其中包括 40%的社会科学专业，60%的工程学科专业。70%以上的学生有国际交流经验。

该学院提供了一个了解实际工业情况的平台，并制定了一套全面的方法来优化设计、实施和改进工业生产过程，设计和制造产品，控制和管理的工业生产过程。

校园图片如图 4.3.95 所示。



图 4.3.95　格勒诺布尔国立高等工业工程学校校园夜景

19. 格勒诺布尔国际造纸、印刷与生物材料学校

格勒诺布尔国际造纸、印刷与生物材料学校（École InterNationale du Papier，de la Communication Imprimée et des Biomatériaux，IP Grenoble-EIPCIB）是全球领先的工程师院校，隶属于格勒诺布尔综合理工学院。该校课程广泛，设置了很多与基础工程相结合的具体课程，以不断适应行业的需要。学校还提供



了数字管理的专业学习。学校开发了一个与欧洲大学合作的国际培训中心，与业界合作伙伴联系紧密，每年有约 60 名毕业生进入法国或者国外相关领域开始职业生涯。学校研发出一种新的实验室造纸工艺工程（LGP2），有助于改善流程，改善产品，更好满足环境、市场等新要求。

校园图片如图 4.3.96 所示。



图 4.3.96　格勒诺布尔国际造纸、印刷与生物材料学校园生活

20. 格勒诺布尔国立高等物理、电力与材料学校

学校简介见本篇 1.1.17 节。

21. 国立高等认知信息学院

国立高等认知信息学院（École Nationale Supérieure de Cognitique，ENSC）是波尔多国立理工学院的一部分，该学院主要培养“认知”方面的工程师。



1983 年，Jean-Michel Truong 结合“知识”和“自动”形成的词“认知”，它是一门对知识、人、信息技术和通信关系自动处理的科学，其目的是获取知识和推理模式，利用计算机工具和电子模拟，使它们替代或协助人类。

ENSC 主要的研究方向：结合工程、人力等需要，限制和整合系统的工作状况；通过认知机械和人类混合系统，增强技术；使用可靠的数字技术广泛地达到信息和知识的获取、管理、传输或控制。

22. 波尔多国立高等化学、生物与物理学院

学校简介见本篇 3.1 节的第 4. 小节。

23. 国立波尔多高等电子、计算机信息与无线电通信学院

学校简介见本篇 3.4 节的第 10. 小节。

24. 国立高等环境、地理资源与可持续发展工程学院

国立高等环境、地理资源与可持续发展工程学院（École Nationale Supérieure en Environnement，Géoressources et Ingénierie du Développement Durable，ENSEGID）在 1969 年开始设立地质实践科学以及地球科学领域的硕士学位。2011 年 9 月由波尔多研究所 EGID 收购，现主要在环境领域等专业进行研究，向社会提供工程专业的优秀毕业生，以满足企业的需求。



校园图片如图 4.3.97 所示。

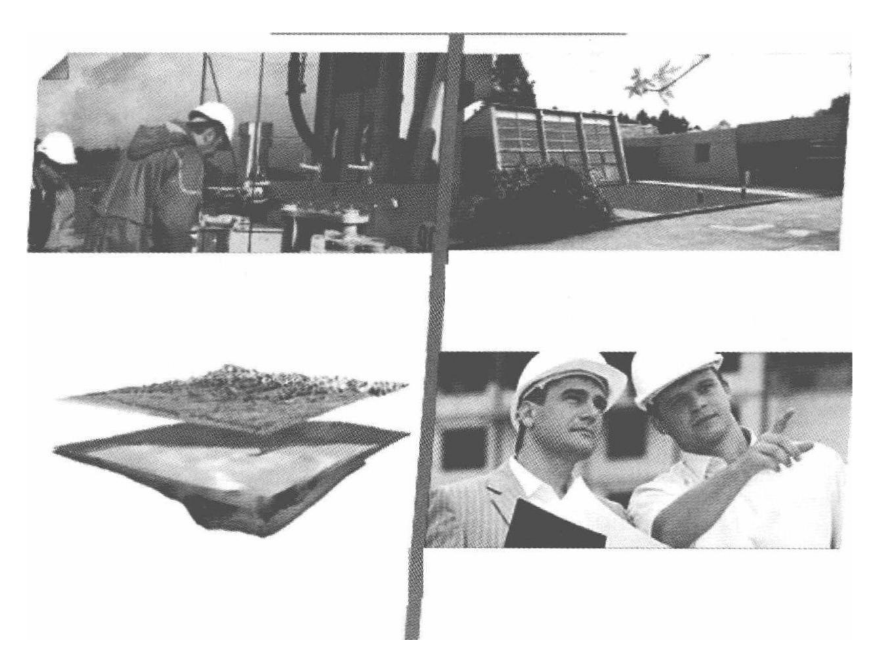


图 4.3.97　丰富多彩的校园生活

25. 国立波尔多高等生物分子技术学院

国立波尔多高等生物分子技术学院（École Nationale Supérieure de Technologie des Biomolécules de Bordeaux，ENSTBB）提供在生产、纯化生物分子领域的科学和技术培训。学院设置的研究项目和企业实习使学生能够迅速融



人工作生活。ENSTBB 的工程师以熟练的技能和良好的适应能力闻名于法国和国外。学院重视学生国际视野的培养，鼓励学生优先在国外进行实习。

学院有 17 名教师研究人员和涵盖不同领域的五个实验室。这种多样性可以允许工科学生选择他们感兴趣的实验室进行培训，为他们提供更多完成实验项目的机会，为他们开始研发自己的事业做好指导工作。

校园图片如图 4.3.98 所示。



图 4.3.98　丰富多彩的校园生活

第 4 章　法国工程师学校一览表

AGROCAMPUS OUEST
65, rue de Saint-Brieuc
CS 84215
35042 Rennes Cedex
Tél. : 02 23 48 50 00
Fax : 02 23 48 55 10
www. agrocampus-ouest. fr

CENTRE UNIVERSITAIRE DES SCIENCES ET TECHNIQUES (CUST)
Campus universitaire des Cézeaux-24, avenue des Landais-BP 206
63174 Aubière Cedex
Tél. : 04 73 40 75 00
Fax : 04 73 40 75 10
www. polytech-clermont-ferrand. fr

CESI/CEFIPA
116, avenue Aristide-Briand
92224 Bagneux Cedex
Tél. : 01 45 36 70 00
Fax : 01 45 36 70 21
www. eicesi. fr

CESI/CESIA
1, rue Georges-Marconi
Parc de la Vatine
76130 Mont Saint-Aignan
Tél. : 02 35 59 66 20
Fax : 02 35 59 94 62
www. eicesi. fr

CESI/EIA
Centre universitaire
de la Charente
La Croix du Milieu
16400 La Couronne
Tél. : 05 45 67 05 92
Fax : 05 45 25 49 50
www. eicesi. fr

CFAI Ingénieurs 2000
Electronique et Informatique
5, boulevard Descartes
Cité Descartes
Champs-sur-Marne
77447 Marne-la Vallée
Cedex 2
Tél. : 01 60 95 81 00
Fax : 01 60 95 81 01
www. ingenieurs2000. com

CFAI Ingénieurs 2000
Génie électrique
5, rue Albert-Einstein
Cité Descartes
Champs-sur-Marne
77447 Marne-la Vallée
Cedex 2
Tél. : 01 60 95 81 32
Fax : 01 60 95 81 30
www. ingenieurs2000. com

CFAI Ingénieurs 2000
Génie industriel
5, rue Albert-Einstein
Cité Descartes
Champs-sur-Marne
77447 Marne-la Vallée
Cedex 2
Tél. : 01 60 95 81 32
Fax : 01 60 95 81 30
www. ingenieurs2000. com

CFAI Ingénieurs 2000
Informatique réseaux
5, rue Albert-Einstein
Cité Descartes
Champs-sur-Marne
77447 Marne-la Vallée
Cedex 2
Tél. : 01 60 95 81 32
Fax : 01 60 95 81 30
www. ingenieurs2000. com

CFAI Ingénieurs 2000
Maintenance et fiabilité processus industriel
5, rue Albert-Einstein
Cité Descartes
Champs-sur-Marne
77447 Marne-la Vallée
Cedex 2
Tél. : 01 60 95 81 32
Fax : 01 60 95 81 30
www. ingenieurs2000. com

CFAI Ingénieurs 2000
Mécanique
5, rue Albert-Einstein
Cité Descartes
Champs-sur-Marne
77447 Marne-la Vallée
Cedex 2
Tél. : 01 60 95 81 32
Fax : 01 60 95 81 30
www. ingenieurs2000. com

CFAI Ingénieurs 2000
Mécatronique
5, rue Albert-Einstein
Cité Descartes
Champs-sur-Marne
77447 Marne-la Vallée
Cedex 2
Tél. : 01 60 95 81 32
Fax : 01 60 95 81 30
www. ingenieurs2000. com

ECOLE CATHOLIQUE D'ARTS ET METIERS (ECAM)
40, montée Saint-Barthélémy
69321 Lyon Cedex
Tél. : 05 04 72 77 06 03
Fax : 04 72 77 06 11
www. ecam. fr

ECOLE CENTRALE DE LILLE (EC Lille)
BP 48-Cité scientifique
59651 Villeneuve-d'Ascq
Cedex
Tél. : 03 20 33 54 87
Fax : 03 20 33 53 19

www. ec-lille. fr

ECOLE CENTRALE DE LYON (EC Lyon)
36, avenue Guy-de-Collonge
BP 163-69134 Ecully Cedex
Tél. : 04 72 18 65 38
Fax : 04 72 18 61 52
www. ec-lyon. fr

ECOLE CENTRALE DE MARSEILLE (EC Marseille)
Technopôle de Chateau Gombert
38, rue Frédéric-Joliot-Curie
13451 Marseille Cedex 20
Tél. : 04 91 05 45 45
Fax : 04 91 05 45 98
www. ec-marseille. fr

ECOLE CENTRALE DE NANTES (EC Nantes)
1, rue de la Noë
BP 92101
44321 Nantes Cedex 03
Tél. : 02 40 37 16 87
Fax : 02 40 14 00 28
www. ec-nantes. fr

ECOLE CENTRALE DE PARIS (ECP)
Grande Voie des Vignes
92295 Chatenay-Malabry Cedex
Tél. : 01 41 13 10 00
Fax : 01 41 13 10 10
www. ecp. fr

ECOLE CENTRALE D'ELECTRONIQUE (ECE)
Immeuble Pollux
37, quai de Grenelle
75725 Paris Cedex 15
Tél. : 01 44 39 06 00
Fax : 01 42 22 59 02
www. ece. fr

ECOLE D'ELECTRICITE, DE PRODUCTIONET DES METHODESINDUSTRIELLES (EPMI)
13, boulevard de l'Hautil
95002 Cergy-Pontoise Cedex
Tél. : 01 30 75 60 40
Fax : 01 30 75 60 41
www. epmi. fr

ECOLE DES INGENIEURS DE LA VILLE DE PARIS (EIVP)
15, rue Fénelon
75010 Paris
Tél. : 01 56 02 61 00
Fax : 01 56 02 61 25
www. eivp-paris. fr

ECOLE DES MINES D'ALBI-CARMAUX (ENSTIMAC)
Campus Jarlard
Route de Teillet
81013 Albi CT Cedex 09
Tél. : 05 63 49 30 00
Fax : 05 63 49 30 99
www. enstimac. fr

ECOLE DES MINES D'ALES (EMA)

6, avenue de Clavières
30319 Alès Cedex
Tél. : 04 66 78 50 33
Fax : 04 66 78 50 92
www. ema. fr

ECOLE DES MINES DE DOUAI (ENSM Douai)
941, rue Charles-Bourseul
BP 10838
59508 Douai Cedex
Tél. : 03 27 71 21 46
Fax : 03 27 71 29 12
www. ensm-douai. fr

ECOLE DES MINES DE NANTES (EMN)
4, rue Alfred-Kastler
La Chantrerie-BP 20722
44307 Nantes Cedex 03
Tél. : 02 51 85 81 61
Fax : 02 51 85 81 69
www. emn. fr

ECOLE DES MINES DE PARIS (ENSMP)
60, boulevard Saint-Michel
75272 Paris Cedex 06
Tél. : 01 40 51 92 45
Fax : 01 40 51 92 71
www. ensmp. fr

ECOLE NAVALE
BP 600
29240 Brest Armées
Tél. : 02 98 23 30 00
Fax : 02 98 23 40 09
www. ecole-navale. fr

ECOLE D'INGENIEURSDE CHERBOURG (EIC)
Site universitaire
BP 78
Rue Louis-Aragon
50130 Cherbourg Octeville
Tél. : 02 33 01 42 00
Fax : 02 33 01 42 01
www. eic. unicaen. fr

ECOLE FRANCAISE D'ELECTRONIQUE ET D'INFORMATIQUE (EFREI)
30-32, avenue de la République
94815 Villejuif Cedex
Tél. : 01 46 77 64 67
Fax : 01 46 77 65 77
www. efrei. fr

ECOLE D'INGENIEURS DU PAS-DE-CALAIS (EIPC)
Campus de la Malassise
BP 39
62967 Longuenesse Cedex
Tél. : 03 21 38 85 10
Fax : 03 21 38 85 05
www. eipc. fr

ECOLE D'INGENIEURS DU VAL DE LOIRE (ENIVL)
Rue de la Chocolaterie
BP 3410
41034 Blois Cedex
Tél. : 02 54 55 84 00

Fax : 02 54 55 84 41
www. enivl. fr

ECOLE D'INGENIEURS EN GENIE DES SYSTEMES INDUSTRIELS (EIGSI)
26, rue de Vaux de Foletier
BP 211
17041 La Rochelle Cedex 1
Tél. : 05 46 45 80 40
Fax : 05 46 45 80 10
www. eigsi. fr

ECOLE D'INGENIEURS EN MODELISATION MATHEMATIQUE ET MECANIQUE (MATMECA)
351, cours de la Libération
33405 Talence Cedex
Tél. : 05 56 84 60 53
Fax : 05 56 84 69 55
www. matmeca. u-bordeaux. fr

ECOLE D'INGENIEURS EN PLASTURGIE INDUSTRIELLE (ISPA)
Pôle universitaire
de Montfoulon
BP 823
61041 Alençon Cedex
Tél. : 02 33 81 26 00
Fax : 02 33 81 26 30
www. ispa. asso. fr

ECOLE ET OBSERVATOIRE DES SCIENCES DE LA TERRE DE STRABOURG (EOST)
5, rue René-Descartes
67084 Strasbourg Cedex
Tél. : 03 88 41 63 00
Fax : 03 88 61 67 47
http://eost. u-strasbg. fr

ECOLE EUROPEENNE DE CHIMIE, POLYMERES ET MATERIAUX (ECPM)
25, rue Becquerel
67087 Strasbourg Cedex 2
Tél. : 03 90 24 26 02
Fax : 03 90 24 26 12
www. ecpm. u-strasbg. fr

ECOLE EUROPEENNE D'INGENIEURS EN GENIE DES MATERIAUX (EEIGM)
6, rue Bastien-Lepage
BP 630
54010 Nancy Cedex
Tél. : 03 83 38 83 00
Fax : 03 83 36 83 36
www. eeigm. inpl-nancy. fr

ECOLE FRANCAISE DE PAPETERIE ET DES INDUSTRIES GRAPHIQUES (EFPG)
461, rue de la Papeterie
BP 65
38402 Saint-Martin d'Hères
Cedex
Tél. : 04 76 82 69 00
Fax : 04 76 85 69 33
www. efpg. inpg. fr

ECOLE GENERALISTE D'INGENIEURS DE MARSEILLE (ENSSPICAM/ENSPM/ESM2)
Technopôle de Château

Gombert
38, rue Frédéric-Joliot-Curie
13451 Marseille Cedex 13
Tél. : 04 91 05 43 88
Fax : 04 91 05 45 98
www. egim-mrs. fr

ECOLE INTERNATIONALE DES SCIENCES DU TRAITEMENT DE L'INFORMATION (EISTI)
Avenue du Parc
95011 Cergy-Pontoise Cedex
Tél. : 01 34 25 10 10
Fax : 01 34 25 10 00
www. eisti. fr

ECOLE INTERNATIONALE DES SCIENCESDU TRAITEMENT DE L'INFORMATION (EISTI)
26, avenue des Lilas
64062 Pau Cedex 9
Tél. : 05 59 14 85 30
www. eisti. fr

ECOLE LOUIS DE BROGLIE
Campus de Ker Lann
Contour Saint-Exupéry
35170 Bruz
Tél. : 02 99 05 84 00
Fax : 02 99 05 84 34
www. ecole-debroglie. fr

ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DES TRAVAUX AGRICOLES CLERMONT-FERRAND (ENITAC)
Site de Marmilhat
63370 Lempdes
Tél. : 04 73 98 13 13
Fax : 04 73 98 13 00
www. enitac. fr

ECOLE NATIONALE DE LA METEOROLOGIE (ENM)
42, avenue Georges-Coriolis
BP 45712
31057 Toulouse Cedex 1
Tél. : 05 61 07 80 80
Fax : 05 61 07 96 30
www. enm. meteo. fr

ECOLE NATIONALE DE LA STATISTIQUE ET DE L'ANALYSE DE L'INFORMATION (ENSAI)
Rue Blaise-Pascal
Campus de Ker Lann
BP 37203
35172 Bruz Cedex
Tél. : 02 99 05 32 32
Fax : 02 99 05 32 05
www. ensai. com

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE (ENAC)
7, rue Edouard-Belin
BP 4005
31055 Toulouse Cedex
Tél. : 05 62 17 40 25
Fax : 05 62 17 40 35
www. enac. fr

ECOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSEES (ENPC)

6 et 8, avenue Blaise-Pascal
Cité Descartes
Champs-sur-Marne
77455 Marne-la Vallée
Cedex 2
Tél. : 01 64 15 36 75
Fax : 01 64 15 36 91
www. enpc. fr

ECOLE NATIONALE DES SCIENCES GEOGRAPHIQUES (ENSG)
6 et 8, avenue Blaise-Pascal
Cité Descartes
Champs-sur-Marne
77455 Marne-la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 15 32 38
Fax : 01 64 15 31 07
www. ensg. ign. fr

ECOLE NATIONALE DES TRAVAUX PUBLICS DE L'ETAT (ENTPE)
2, rue Maurice-Audin
69518 Vaulx-en-Velin Cedex
Tél. : 04 72 04 71 12
Fax : 04 72 04 77 37
www. entpe. fr

ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE BREST (ENIB)
Technopôle de Brest-Iroise
Parvis Blaise Pascal
CS 73862
29238 Brest Cedex 3
Tél. : 02 98 05 66 39
Fax : 02 98 05 66 10
www. enib. fr

ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE METZ (ENIM)
Ile du Saulcy
57045 Metz Cedex 01
Tél. : 03 87 34 66 72
Fax : 03 87 32 90 57
www. enim. fr

ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE SAINT-ETIENNE (ENISE)
58, rue Jean-Parot
42023 Saint-Etienne Cedex 2
Tél. : 04 77 43 84 84
Fax : 04 77 43 84 99
www. enise. fr

ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE TARBES (ENIT)
47, avenue d'Azereix-BP 1629
65016 Tarbes Cedex
Tél. : 05 62 44 29 45
Fax : 05 62 44 27 42
www. enit. fr

ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DES TECHNIQUES DES INDUSTRIES AGRICOLES et ALIMENTAIRES (ENITIAA)
Rue de la Géraudière
BP 82225
44322 Nantes Cedex 03
Tél. : 02 51 78 54 54
Fax : 02 51 78 54 55
www. enitiaa-nantes. fr

ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DES TRAVAUX AGRICOLES BORDEAUX (ENITAB)
1, cours du Général De Gaulle
BP 201
33175 Gradignan Cedex
Tél. : 05 57 35 07 07
Fax : 03 57 35 07 09
www. enitab. fr

ECOLE NATIONALE DU GENIE DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT (ENGEES)
1, quai Koch-BP 61039
67070 Strasbourg Cedex
Tél. : 03 88 24 82 82
Fax : 03 88 37 04 97
www. engees. u-strasbg. fr

ECOLE NATIONALE DU GENIE RURAL DES EAUX ET DES FORETS (ENGREF)
14, rue Girardet-CS 4216
54042 Nancy Cedex
Tél. : 03 83 39 68 00
Fax : 03 83 30 22 54
www. engref. fr

CENTRE INTERNATIONAL D'ETUDES SUPERIEURES EN SCIENCES AGRONOMIQUES
(Montpellier SupAgro)
2, place Pierre-Viala
34060 Montpellier Cedex 1
Tél. : 04 99 61 25 10
Fax : 04 99 61 31 37
www. supagro. inra. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE DE TOULOUSE (ENSAT)
Avenue de l'Agrobiopole
BP 107
Auzeville Tolosane
31326 Castanet Tolosan Cedex
Tél. : 05 62 19 39 00
Fax : 05 62 19 39 01
www. ensat. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE (ENSAR)
65, route de Saint-Brieuc
CS 84215
35042 Rennes Cedex
Tél. : 02 23 48 50 00
www. agrocampus-rennes. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'AGRONOMIE ET DES INDUSTRIES ALIMENTAIRES (ENSAIA)
2, avenue de la Forêt de Haye
BP 172-54505 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex
Tél. : 03 83 59 59 59
Fax : 03 83 59 58 04
www. ensaia. inpl-nancy. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARTS ET METIERS (ENSAM)
151, boulevard de l'Hôpital
75013 Paris
Tél. : 01 44 24 64 36

Fax : 01 44 24 63 26
www. ensam. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE BIOLOGIE APPLIQUEE A LA NUTRITION ET A L'ALIMENTATION (ENSBANA)
Campus universitaire
1, esplanade Erasme
21000 Dijon
Tél. : 03 80 39 66 89
Fax : 03 80 39 66 11
www. u-bourgogne. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE CERAMIQUE INDUSTRIELLE (ENSCI)
47-73, avenue Albert-Thomas
87065 Limoges Cedex
Tél. : 05 55 45 22 22
Fax : 05 55 79 09 98
www. ensci. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE CHIMIE et DE PHYSIQUE DE BORDEAUX (ENSCPB)
16, avenue Pey-Berland
BP 108
33607 Pessac Cedex
Tél. : 05 40 00 65 65
Fax : 05 40 00 66 33
www. enscpb. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE CHIMIE DE CLERMONT-FERRAND (ENSCCF)
24, avenue des Landais
Ensemble scientifique des Cézeaux-BP 187
63174 Aubière Cedex
Tél. : 04 73 40 71 45
Fax : 04 73 40 70 95
www. ensccf. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE CHIMIE DE LILLE (ENSC)
Cité scientifique
BP 108
59652 Villeneuve-d'Ascq Cedex
Tél. : 03 20 43 41 24
Fax : 03 20 47 05 99
www. ensc-lille. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE CHIMIE DE MONTPELLIER (ENSCM)
8, rue de l'Ecole Normale
34296 Montpellier Cedex 5
Tél. : 04 67 14 43 61
Fax : 04 67 14 43 53
www. cit. enscm. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE CHIMIE DE MULHOUSE (ENSCMU)
3, rue Alfred-Werner
68093 Mulhouse Cedex
Tél. : 03 89 33 68 00
Fax : 03 89 33 68 05
www. enscmu. uha. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE CHIMIE DE PARIS (ENSCP)
11, rue Pierre et Marie-Curie
75231 Paris Cedex 05
Tél. : 01 44 27 67 08
Fax : 01 44 27 67 35
www. enscp. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE CHIMIE DE RENNES (ENSC)
Campus de Beaulieu
Avenue du général Leclerc
35700 Rennes
Tél. : 02 23 23 80 03
Fax : 02 23 23 81 99
www. ensc-rennes. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE GENIE INDUSTRIEL (ENSGI)
46, avenue Félix-Viallet
38031 Grenoble Cedex 01
Tél. : 04 76 57 46 31
Fax : 04 76 57 47 93
www. ensgi. inpg. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE GEOLOGIE (ENSG)
Rue du doyen Marcel-Roubault-BP 40
54501 Vandoeuvre-lès-Nancy
Cedex
Tél. : 03 83 59 64 00
Fax : 03 83 59 64 71
www. ensg. inpl-nancy. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE LA NATURE ET DU PAYSAGE (ENSNP)
5-7, rue des Grands Champs
CS 2902-41029 Blois
Tél. : 02 54 78 37 00
Fax : 02 54 78 40 70
www. ensnp. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE L'AERONAUTIQUE ET DE L'ESPACE (SUPAERO)
10, avenue Edouard-Belin
BP 4032
31055 Toulouse Cedex 4
Tél. : 05 62 17 81 20
Fax : 05 62 17 83 46
www. supaero. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE L'ELECTRONIQUE ET DE SES APPLICATIONS (ENSEA)
6, avenue du Ponceau
95014 Cergy-Pontoise Cedex
Tél. : 01 30 73 62 17
Fax : 01 30 73 66 67
www. ensea. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE MECANIQUE ET D'AEROTECHNIQUE (ENSMA)
1, avenue Clément-Ader
BP 40109-Téléport 2
86961 Futuroscope Chasseneuil Cedex
Tél. : 05 49 49 80 10
Fax : 05 49 49 80 06
www. ensma. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE MECANIQUE ET DES MICRO-TECHNIQUES (ENS2M)
26, chemin de l'Epitaphe
25030 Besançon Cedex
Tél. : 03 81 40 27 03
Fax : 03 81 40 29 28
www. ens2m. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE PHYSIQUE DE GRENOBLE (ENSPG)
3, parvis Louis-Neel
MINATEC Bât. INP Grenoble
BP 257
38016 Grenoble Cedex 1
Tél. : 04 56 52 92 02
Fax : 04 56 52 91 02
www. enspg. inpg. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE PHYSIQUE
DE STRASBOURG (ENSPS)
Parc innovation
BP 10413
Boulevard Sébastien-Brant
67412 Illkirch Cedex
Tél. : 03 90 24 43 54
Fax : 03 90 24 43 56
www. ensps. u-strasbg. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE TECHNIQUES AVANCEES (ENSTA)
32, boulevard Victor
75739 Paris Cedex 15
Tél. : 01 45 52 54 58
Fax : 01 45 52 59 54
www. ensta. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ELECTRICITE ET DE MECANIQUE (ENSEM)
2, avenue de la Forêt de Haye
54516 Vandoeuvre-lès-Nancy
Cedex
Tél. : 03 83 59 55 43
Fax : 03 83 44 07 63
www. ensem. inpl-nancy. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ELECTRONIQUE ET DE RADIO-ELECTRONIQUE (ENSERG)
3, parvis Louis-Neel
MINATEC Bât. INP Grenoble
BP 257
38016 Grenoble Cedex 1
Tél. : 04 56 52 91 76
Fax : 04 56 52 91 03
www. enserg. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ELECTROTECHNIQUE, D'ELECTRONIQUE, D'INFORMATIQUE, D'HYDRAULIQUE ET DES TELE-COMMUNICATIONS (ENSEEIHT)
2, rue Charles-Camichel
31071 Toulouse Cedex 7
Tél. : 05 61 58 82 00
Fax : 05 61 62 09 76
www. enseeiht. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ELECTROCHIMIE ET D'ELECTROMETALLURGIE (ENSEEG)
1130, rue de la Piscine-BP 75
38402 Saint-Martin-d'Hères
Cedex
Tél. : 04 76 82 66 36
Fax : 04 76 54 15 74
www. enseeg. inpg. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ELECTRONIQUE INFORMATIQUE ET RADIOCOMMUNICATIONS (ENSEIRB)
1, avenue Albert-Schweitzer
Domaine Universitaire
BP 99
33402 Talence Cedex
Tél. : 05 56 84 23 02
Fax : 05 56 37 20 23
www. enseirb. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES ARTS ET INDUSTRIES TEXTILES (ENSAIT)
9, rue de l'Ermitage
BP 30329
59056 Roubaix Cedex 01
Tél. : 03 20 25 89 50
Fax : 03 20 25 89 61
www. ensait. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES INDUSTRIES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES (ENSIA)
1, avenue des Olympiades
91744 Massy Cedex
Tél. : 01 69 93 50 00
Fax : 01 69 20 02 30
www. ensia. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES INDUSTRIES CHIMIQUES (ENSIC)
1, rue Grandville
BP 20451
54001 Nancy Cedex
Tél. : 03 83 17 50 24
Fax : 03 83 37 09 36
www. ensic. inpl-nancy. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES INDUSTRIES TEXTILES DE MULHOUSE (ENSITM)
11, rue Alfred-Werner
68093 Mulhouse Cedex
Tél. : 03 89 33 63 20
Fax : 03 89 33 63 39
www. ensitm. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES INGENIEURS DES ETUDES ET TECHNIQUES D'ARMEMENT (ENSIETA)
2, rue François-Verny
29806 Brest Cedex 9
Tél. : 02 98 34 89 43
Fax : 02 98 34 87 46
www. ensieta. fr

ECOLE NATIONALE

SUPERIEURE DES INGENIEURS EN ARTS CHIMIQUES ET TECHNOLOGIQUES (ENSIACET)
118, route de Narbonne
31077 Toulouse Cedex
Tél. : 05 62 88 56 56
Fax : 05 62 88 56 00
www. ensiacet. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES MINES DE NANCY (ENSMN)
Parc de Saurupt-CS 14234
54042 Nancy Cedex
Tél. : 03 83 58 43 10
Fax : 03 83 58 43 44
www. mines. inpl-nancy. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES MINES DE SAINT-ETIENNE (ENSME)
158, cours Fauriel
42023 Saint-Etienne Cedex 2
Tél. : 04 77 42 01 09
Fax : 04 77 42 00 00
www. emse. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES SCIENCES APPLIQUEES ET DES TECHNOLOGIES (ENSSAT)
Technopôle Anticipa
6, rue de Kérampont
BP 80518
22305 Lannion Cedex
Tél. : 02 96 46 90 00
Fax : 02 96 37 01 99
www. enssat. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES TECHNOLOGIES ET INDUSTRIES DU BOIS (ENSTIB)
27, rue du Merle Blanc
BP 1041
88051 Epinal Cedex 9
Tél. : 03 29 29 61 00
Fax : 03 29 29 61 38
www. enstib. uhp-nancy. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES TELECOMMUNICATIONS DE BRETAGNE (ENST)
Technopôle Brest-Iroise
CS 83818 BP 832
29238 Brest Cedex 03
Tél. : 02 29 00 10 18
Fax : 02 29 00 13 83
www. enst-bretagne. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES TELECOMMUNICATIONS (ENST)
46, rue Barrault
75634 Paris Cedex 13
Tél. : 01 45 81 75 17
Fax : 01 45 81 70 76
www. enst. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'HYDRAULIQUE ET DE

MECANIQUE (ENSHMG)
1025, rue de la Piscine
BP 95
38402 Saint-Martin-d'Hères
Cedex
Tél. : 04 76 82 50 00
Fax : 04 76 82 50 01
www. hmg. inpg. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'INFORMATIQUE ET DE MATHEMATIQUES APPLIQUEES (ENSIMAG)
681, rue de la Passerelle
Domaine universitaire
BP 72
38402 Saint-Martin d'Hères
Cedex
Tél. : 04 76 82 72 34
Fax : 04 76 82 72 99
www. imag. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'INFORMATIQUE POUR L'INDUSTRIE ET L'ENTREPRISE (ENSIIE)
18, allée Jean-Rostand
91025 Evry Cedex
Tél. : 01 69 36 74 13
Fax : 01 69 36 73 09
www. ensiie. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'INGENIEURS DE CONSTRUCTION AERONAUTIQUE (ENSICA)
1, place Emile-Blouin
31056 Toulouse Cedex
Tél. : 05 61 61 85 26
Fax : 05 61 61 85 85
www. ensica. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'INGENIEURS ELECTRICIENS DE GRENOBLE (ENSIEG)
961, rue de la Houille Blanche
BP 46
38402 Saint-Martin d'Hères
Cedex
Tél. : 04 76 82 71 92
Fax : 04 76 82 63 63
www. ensieg. inpg. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'INGENIEURS EN INFORMATIQUE AUTOMATIQUE MECANIQUE ENERGIE ELECTRONIQUE (ENSIAME)
Le Mont Houy
59313 Valenciennes Cedex 9
Tél. : 03 27 51 18 80
Fax : 03 27 51 18 74
www. univ-valenciennes. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'INGENIEURS DE BOURGES (ENSI)
88, boulevard Lahitolle
18020 Bourges Cedex

Tél. : 02 48 48 40 00
Fax : 02 48 48 40 50
www. ensi-bourges. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'INGENIEURS DE CAEN (ENSI)
6, boulevard du maréchal Juin
14050 Caen Cedex 4
Tél. : 02 31 53 81 04
Fax : 02 31 53 81 10
www. ensicaen. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'INGENIEURS DE LIMOGES (ENSIL)
16, rue d'Atlantis
Parc d'Ester
BP 6804
87068 Limoges Cedex
Tél. : 05 55 42 36 84
Fax : 05 55 42 36 80
www. unilim. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'INGENIEURS DU MANS (ENSIM)
Rue Aristote
72085 Le Mans Cedex 9
Tél. : 02 43 83 39 50
Fax : 02 43 83 37 94
www. ensim. univ-lemans. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE EN GENIE DES SYSTEMES INDUSTRIELS (ENSGSI)
8, rue Bastien-Lepage
BP 647
54010 Nancy Cedex
Tél. : 03 83 19 32 32
Fax : 03 83 19 32 00
www. ensgsi. inpl-nancy. fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE EN GENIE DES TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES (ENSGTI)
5, rue Jules-Ferry
64000 Pau
Tél. : 05 59 72 20 80
Fax : 05 59 72 20 81
www. univ-pau. fr/ENSGTI

ECOLE NAVALE
29160 Lanvéoc
Tél. : 02 98 23 30 00
Fax : 02 98 23 37 59
www. ecole-navale. fr

ECOLE POLYTECHNIQUE
Route de Saclay
91128 Palaiseau Cedex
Tél. : 01 69 33 26 52
Fax : 01 69 33 38 18
www. polytechnique. fr

ECOLE POLYTECHNIQUE DE L'UNIVERSITE DE NANTES (Polytech'Nantes)
Rue Christian-Pauc
BP 50609

44306 Nantes Cedex 03
Tél. : 02 40 68 30 10
Fax : 02 40 68 32 32
www. polytech. univ-nantes. fr

ECOLE POLYTECHNIQUE DE L'UNIVERSITE D'ORLEANS (Polytech'Orléans)
8, rue Léonard-de-Vinci
Site Léonard de Vinci
45072 Orléans Cedex 2
Tél. : 02 38 41 70 50
Fax : 02 38 49 40 50
www. univ-orleans. fr/polytech

ECOLE POLYTECHNIQUE DE L'UNIVERSITE GRENOBLE 1 (Polytech'Grenoble)
28, avenue Beno Ît-Frachon
38400 Saint-Martin-d'Hères
Tél. : 04 76 82 79 30
Fax : 04 76 82 79 01
www. polytech-grenoble. fr
http://polytech. ujf-grenoble. fr

ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE LILLE (Polytech'Lille)
Cité scientifique
BP 36
Boulevard Paul-Langevin
59655 Villeneuve-d'Ascq
Cedex
Tél. : 03 28 76 73 00
Fax : 03 20 41 75 60
www. polytech-lille. fr

ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE MARSEILLE (Polytech'Marseille)
Site Unimeca
60, rue Frédéric-Joliot-Curie
13463 Marseille Cedex 13
Tél. : 04 91 11 26 56
Fax : 04 91 11 38 54
www. polytech-marseille. com

ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE MONTPELLIER (Polytech'Montpellier)
Place Eugène-Bataillon
CC419
34095 Montpellier Cedex 5
Tél. : 04 67 14 48 74
Fax : 04 67 14 45 14
www. polytech. univ-montp2. fr

ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE TOURS (Polytech'Tours)
7, avenue Marcel-Dassault
37204 Tours Cedex
Tél. : 02 47 36 13 35
Fax : 02 47 36 13 11
www. polytech. univ-tours. fr

ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE PIERRE ET MARIE CURIE (Polytech'Paris UPMC)

Bat. Esclangon BC 135
4, place Jussieu
75252 Paris Cedex 05
Tél. : 01 44 27 73 13
Fax : 01 44 27 72 46
www. ccr. jussieu. fr

ECOLE POUR L'INFORMATIQUE ET LES TECHNIQUES AVANCEES (EPITA)
14-16, rue Voltaire
94276 Le Kremlin-Bicêtre
Cedex
Tél. : 01 44 08 01 01
Fax : 01 44 08 01 99
www. epita. fr

ECOLE SPECIALE DE MECANIQUE ET D'ELECTRICITE (ESME SUDRIA)
38, rue Molière
94200 Ivry
Tél. : 01 56 20 62 07
Fax : 01 56 20 62 67
www. esme. fr

ECOLE SPECIALE DES TRAVAUX PUBLICS DU BATIMENT ET DE L'INDUSTRIE (ESTP)
57, boulevard Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
Tél. : 01 44 41 11 18
Fax : 01 44 41 11 12
www. estp. fr

ECOLE SUPERIEURE ANGEVINE D'INFORMATIQUE ET DE PRODUCTIQUE (ESAIP)
18, rue du 8-Mai 1945
BP 80022
49180 Saint-Barthélémy- Anjou Cedex
Tél. : 02 41 96 65 10
Fax : 02 41 96 65 11
www. esaip. org

ECOLE SUPERIEURE D'AGRICULTURE D'ANGERS (ESA)
55, rue Rabelais
BP 748
49007 Angers Cedex 01
Tél. : 02 41 23 55 55
Fax : 02 41 23 55 32
www. groupe-esa. com

ECOLE SUPERIEURE D'AGRICULTURE DE PURPAN (ESA)
75, voie du T. O. E. C
31076 Toulouse Cedex
Tél. : 05 61 15 30 30
Fax : 05 61 15 30 00
www. esa-purpan. fr

ECOLE SUPERIEURE DE BIOTECHNOLOGIE DE STRASBOURG (ESBS)
Boulevard Sébastien-Brandt
67400 Strasbourg
Tél. : 03 88 65 50 00
Fax : 03 88 65 53 30
www. esbs. u-strasbg. fr

ECOLE SUPERIEURE DE CHIMIE ORGANIQUE

ET MINERALE (ESCOM)
13, boulevard de l'Hautil
95092 Cergy-Pontoise Cedex
Tél. : 01 30 75 69 39
Fax : 01 30 75 60 21
www. escom. fr

ECOLE SUPERIEURE
DE CHIMIE PHYSIQUE
ELECTRONIQUE DE LYON (CPE)
43, boulevard
du 11-Novembre 1918
BP 2077 Bât. 308
69616 Villeurbanne Cedex
Tél. : 04 72 43 17 00
Fax : 04 72 43 16 84
www. cpe. fr

ECOLE SUPERIEURE
DE CONCEPTION
ET DE PRODUCTION
INDUSTRIELLE
DU CNAM (ESCPI)
61, rue du Landy
93210 La Plaine Saint-Denis
Tél. : 01 58 80 88 72
Fax : 01 58 80 88 47
www. escpi. cnam. fr

ECOLE SUPERIEURE
DE FONDERIE
ET DE FORGE (ESFF)
Pôle universitaire Léonard de Vinci
92916 Paris-La Défense
Tél. : 01 41 16 72 30
Fax : 01 41 16 72 46
www. devinci. fr/esf

ECOLE SUPERIEURE
DE MICROBIOLOGIE
ET SECURITE
ALIMENTAIRE (ESMISAB)
Technopôle de Brest-Iroise
29280 Plouzane
Tél. : 02 98 05 61 10
Fax : 02 98 05 61 09
www. univ-brest. fr

ECOLE SUPERIEURE
DE PHYSIQUE
ET DE CHIMIE
INDUSTRIELLE (ESPCI)
10, rue Vauquelin
75231 Paris Cedex 05
Tél. : 01 40 79 44 54
Fax : 01 40 79 47 50
www. espci. fr

ECOLE SUPERIEURE
DE PLASTURGIE (ESP)
85, rue Becquerel
01100 Bellignat
Tél. : 04 74 81 93 00
http://plasturgie. insa-lyon. fr

ECOLE SUPERIEURE DE TECHNOL-OGIE DES BIOMOLECULES (ESTBB)
U. V. Segalen Bordeaux 2
146, rue Léon-Saignat
Case 87
33076 Bordeaux Cedex

Tél. : 05 57 57 10 44
Fax : 05 57 57 17 11
www. estbb. u-bordeaux2. fr

ECOLE SUPERIEURE D'ELECTRICITE (SUPELEC)
Plateau de Moulon
3, rue Frédéric-Joliot-Curie
91192 Gif-sur-Yvette Cedex
Tél. : 01 69 85 12 53
Fax : 01 69 85 12 59
www. supelec. fr

ECOLE SUPERIEURE D'ELECTRONIQUE DE L'OUEST (ESEO)
4, rue Merlet-de-la-Boulaye
BP 30926
49009 Angers Cedex 01
Tél. : 02 41 86 67 67
Fax : 02 41 87 99 27
www. eseo. fr

ECOLE SUPERIEURE DES GEOMETRES ET TOPOGRAPHES (ESGT)
1, boulevard Pythagore
Campus universitaire
72000 Le Mans
Tél. : 02 43 43 31 00
Fax : 02 43 43 31 02
www. esgt. cnam. fr

ECOLE SUPERIEURE DES INDUSTRIES TEXTILES (ESIT)
85, rue d'Alsace
88025 Epinal Cedex
Tél. : 03 29 35 50 52
Fax : 03 29 35 39 21

ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES APPLIQUEES POUR L'INGENIEUR (ESSAIM)
12, rue des Frères-Lumière
68093 Mulhouse Cedex
Tél. : 03 89 33 69 00
Fax : 03 89 42 32 82
www. essaim. uha. fr

ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INGENIEUR DE NANCY (ESSTIN)
Parc Robert Bentz-2, rue Jean-Lamour-54519 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex
Tél. : 03 83 68 50 00
Fax : 03 83 68 50 01
www. esstin. uhp-nancy. fr

ECOLE SUPERIEURE DES TECHNIQUES AERONAUTIQUES ET DE CONSTRUCTION AUTOMOBILE (ESTACA)
34, rue Victor-Hugo
92300 Levallois-Perret
Tél. : 01 41 06 64 09
Fax : 01 41 27 37 44
www. estaca. fr

ECOLE SUPERIEURE DES TECH-

NIQUES INDUSTRIELLES ET TEXTILES (ESTIT)
41, rue du Port
59046 Lille Cedex
Tél. : 03 28 38 46 60
Fax : 03 28 38 46 61
www. estit. fr

ECOLE SUPERIEURE DES TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES AVANCEES (ESTIA)
Technopole Izarbel-BP 215
64210 Bidart
Tél. : 05 59 43 84 43
Fax : 05 59 43 84 01
www. estia. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INFORMATIQUE ET D'APPLICATIONS DE LORRAINE (ESIAL)
Campus scientifique-BP 239
54506 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex
Tél. : 03 83 68 26 00
Fax : 03 83 68 26 09
www. esial. uhp-nancy. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INFORMATIQUE, ELECTRONIQUE, AUTOMATIQUE (ESIEA)
72, avenue Maurice-Thorez
94200 Ivry
Tél. : 01 55 43 23 02
Fax : 01 55 43 23 33
www. esiea. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS D'ANNECY (ESIA)
5, chemin de Bellevue
BP 806
74016 Annecy Cedex
Tél. : 04 50 09 66 02
Fax : 04 50 09 66 49
www. esia. univ-savoie. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS DE CHAMBERY (ESIGEC)
Campus scientifique Savoie
Technolac-Batiment Chartreuse
73376 Le Bourget-du-Lac Cedex
Tél. : 04 79 75 88 94
www. esigec. univ-savoie. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS DE LUMINY (ESIL)
163, avenue de Luminy
Case 925
13288 Marseille Cedex 9
Tél. : 04 91 82 85 00
Fax : 04 91 82 85 91
www. esil. univ-mrs. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS DE MARSEILLE (ESIM)

Technopôle de Chateau Gombert
13451 Marseille Cedex 20
Tél. : 04 91 05 46 90
Fax : 04 91 05 46 45
www. esim. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS DE NICE SOPHIA ANTIPOLIS (ESINSA)

1645, route des Lucioles
Parc de Sophia Antipolis
06410 Biot
Tél. : 04 92 38 85 00
Fax : 04 92 38 85 01
www. esinsa. unice. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS DE POITIERS (ESIP)

40, avenue du recteur Pineau
86022 Poitiers Cedex
Tél. : 05 49 45 37 17
Fax : 05 49 45 44 44
www. esip. univ-poitiers. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS DE RECHERCHE EN MATERIAUX (ESIREM)

Aile des sciences
de l'ingénieur
9, avenue Alain-Savary
BP 47870
21078 Dijon Cedex
Tél. : 03 80 39 38 78
Fax : 03 80 39 60 07
www. u-bourgogne. fr/ESIREM

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS DES TRAVAUX DE LA CONSTRUCTION (ESITC)

28, avenue du président
Wilson
94234 Cachan Cedex
Tél. : 01 49 08 56 50
Fax : 01 45 47 60 39
www. esitc-cachan. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS DES TRAVAUX DE LA CONSTRUCTION (ESITC)

1, rue Pierre-et-Marie-Curie
14610 Epron
Tél. : 02 31 46 23 00
Fax : 02 31 43 89 74
www. esitc-caen. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS DES TRAVAUX DE LA CONSTRUCTION (ESITC)

6, rue Marconi
57070 Metz Technopole
Tél. : 03 87 76 44 50
Fax : 03 87 76 16 19
www. esitc-metz. com

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS

EN ELECTROTECHNIQUE ET ELECTRONIQUE (ESIEE)
Cité Descartes
BP 99
2, boulevard Blaise-Pascal
93162 Noisy-le Grand Cedex
Tél. : 01 45 92 65 00
Fax : 01 45 92 66 99
www. esiee. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS EN ELECTROTECHNIQUE ET ELECTRONIQUE D'AMIENS (ESIEE)
14, quai de la Somme
BP 100
80083 Amiens Cedex 2
Tél. : 03 22 66 20 00
Fax : 03 22 66 20 10
www. esiee-amiens. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS EN EMBALLAGE ET CONDITIONNEMENT (ESIEC)
Esplanade Roland-Garros
BP 1029
Pôle technologique Henri Farman
51686 Reims Cedex 2
Tél. : 03 26 91 33 99
Fax : 03 26 91 38 03
www. esiec. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS EN GENIE ELECTRIQUE (ESIGELEC)
Technopole du Madrillet
Avenue Galilée
BP 10024
76801 Saint-Etienne-du-Rouvray Cedex
Tél. : 02 32 91 58 58
Fax : 02 32 91 58 59
www. esigelec. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS EN INFORMATIQUE ET GENIE DES TELECOMS (ESIGETEL)
11, rue du Port de Valvins
77215 Avon Fontainebleau Cedex
Tél. : 01 60 72 70 51
Fax : 01 60 72 11 32
www. esigetel. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS EN SYSTEMES INDUSTRIELS AVANCES RHONE-ALPES (ESISAR)
50, rue Barthélémy de Laffemas
BP 54
26902 Valence Cedex 09
Tél. : 04 75 75 94 00
Fax : 04 75 43 56 42
www. esisar. inpg. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS ET DE TECHNICIENS POUR L'AGRICULTURE (ESITPA)
3 rue du Tronquet
BP 40118
76134 Mont-Saint-Aignan Cedex
Tél. : 02 32 82 92 00
Fax : 02 35 05 27 40
www. esitpa. org

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS LEONARD DE VINCI (ESILV)
Pôle universitaire
12, avenue Léonard-de-Vinci
92916 Paris-La Défense Cedex
Tél. : 01 41 16 71 72
Fax : 01 41 16 71 71
www. devinci. fr

ECOLE SUPERIEURE D'INGENIEURS DES TRAVAUX DE LA CONSTRUCTION (ESITC)
6, rue Marconi
57070 Metz Technopole
Tél. : 03 87 76 44 50
Fax : 03 87 76 16 19
www. esitc-metz. com

ECOLE SUPERIEURE DU BOIS (ESB)
19, rue Christian-Pauc
Atlanpôle
BP 10605
44306 Nantes Cedex 03
Tél. : 02 40 18 12 12
Fax : 02 40 18 12 00
www. ecolesuperieuredubois. com

ECOLE SUPERIEURE EN SCIENCES INFORMATIQUES (ESSI)
930, route des Colles
BP 145
06903 Sophia Antipolis Cedex
Tél. : 04 92 96 50 50
Fax : 04 92 96 50 55
www. polytech. unice. fr

EPF-ECOLE D'INGENIEURS
3 bis, rue Lakanal
92330 Sceaux
Tél. : 01 41 13 01 51
Fax : 01 46 60 39 94
www. epf. fr

ETABLISSEMENT NATIONAL D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR AGRONOMIQUE (ENESAD)
26, boulevard du docteur Petitjean
BP 87999
21079 Dijon Cedex
Tél. : 03 80 77 27 77
Fax : 03 80 77 27 47
www. enesad. fr

FORMATION D'INGENIEURS DE L'UNIVERSITE PARIS SUD ORSAY (IFIPS)
Université Paris-Sud Bat 620
91405 Orsay Cedex

Tél. : 01 69 33 86 10
Fax : 01 69 41 99 57
www. fiifo. u-psud. fr

FORMATION D'INGENIEURS DES TECHNIQUES DE L'INDUSTRIE (ENSIC)
1, rue de Granville
BP 451
54001 Nancy Cedex
Tél. : 03 83 35 82 82
Fax : 03 83 37 09 36
www. ensic. inpl-nancy. fr

FORMATION D'INGENIEURS DES TECHNIQUES DE L'INDUSTRIE (FITI)
2, rue de l'Université
BP 319
29334 Quimper Cedex
Tél. : 02 98 64 19 64
Fax : 02 98 64 19 29
www. univ-brest. fr

FORMATION D'INGENIEURS EN INFORMATIQUE DE LA FACULTE D'ORSAY (CEFI)
Université Paris XI
Maison de l'ingénieur-Bat. 620
91405 Orsay Cedex
Tél. : 01 69 33 86 30
Fax : 01 69 41 99 58
www. cefi. org/fraECOLES/ecol e _ 127. html

HAUTES ETUDES D'INGENIEUR (HEI)
13, rue de Toul
59046 Lille Cedex
Tél. : 03 28 38 48 58
Fax : 03 28 38 48 04
www. hei. fr

IMAC (IMAGE, MULTIMÉDIA, AUDIOVISUEL ET COMMUNICATION) INSTITUT CHARLES CROS
Université de Marne-la Vallée
Cité Descartes
5, boulevard Descartes
Champs-sur-Marne
77454 Marne-la Vallée
Cedex 2
Tél. : 01 60 95 70 27
Fax : 01 60 95 78 55
http://val-europe. univ-mlv. fr

INSTITUT CATHOLIQUE D'ARTS ET METIERS (ICAM)
6, rue Auber
59046 Lille Cedex
Tél. : 03 20 22 61 61
Fax : 03 20 22 60 00
www. groupe-icam. fr

INSTITUT DE COGNITIQUE (IDC)
U. V. Segalen Bordeaux 2
146, rue Léon-Saignat

Boîte 40
33076 Bordeaux Cedex
Tél. : 05 57 57 17 00
Fax : 05 57 57 46 07
www. idc. bordeaux-bs. edu. fr

INSTITUT DE FORMATION SUPERIEURE EN INFORMATIQUE ET COMMUNICATION (IFSIC)
Université Rennes 1
Campus de Beaulieu CS 74205
35042 Rennes Cedex
Tél. : 02 99 84 71 00
Fax : 02 99 84 71 71
www. ifsic. univ-rennes1. fr

INSTITUT DE GENIE INFORMATIQUE ET INDUSTRIEL (IG2I)
13, rue Jean-Souvraz
62300 Lens
Tél. : 03 21 74 85 85
Fax : 03 21 74 85 89
www. ig2i. fr

INSTITUT DES APPLICATIONS AVANCEES DE L'INTERNET (IAAI)
12, avenue du général Leclerc
13003 Marseille
Tél. : 04 91 10 85 60
Fax : 04 91 10 85 61
www. iaai. fr

INSTITUT DES SCIENCES DE L'INGENIEUR DE MONTPELLIER (ISIM)
Université de Montpellier II
Antenne Isim
8, rue Jules-Raimu
30907 Nimes Cedex
Tél. : 04 66 62 85 42
Fax : 04 66 62 85 91
www. iut-nimes. fr/formations/formation _ ing. php

INSTITUT DES SCIENCES DE L'INGENIEUR DE TOULON ET DU VAR (ISITV)
Université de Toulon
Avenue Georges-Pompidou
BP 56
83162 La Valette-du-Var Cedex
Tél. : 04 94 14 25 50
Fax : 04 94 14 24 48
www. univ-tlv. fr

INSTITUT DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES DE L'INGENIEUR DE LYON (ISTIL)
Domaine scientifique de la Doua
15, boulevard Latarjet
69622 Villeurbanne Cedex
Tél. : 04 72 43 12 24
Fax : 04 72 43 12 25
http://istil. univ-lyon1. fr

INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES

DES ALIMENTS (ISTAB)
Avenue des Facultés
Université Bordeaux 1
33405 Talence Cedex
Tél. : 05 40 00 38 19
Fax : 05 56 37 03 36
www. istab. u-bordeaux1. fr

INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DES YVELINES (ISTY)
45, avenue des Etats-Unis
78035 Versailles Cedex
Tél. : 01 39 25 45 85
Fax : 01 39 25 45 86
www. isty _ info. uvsq. fr

INSTITUT SUPERIEUR DE L'AERONAUTIQUE ET DE L'ESPACE (ISAE)
10, avenue Edouard-Belin
BP 54032
31055 Toulouse Cedex 14
Tél. : 05 62 17 80 80
Fax : 05 62 17 83 30
www. isae. fr

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE DE LA REGION CENTRE (CFAI)
74, route Nationale
45380 La Chapelle Saint-Mesmin
Tél. : 02 38 22 33 10
Fax : 02 38 88 10 45
www. cfai-centre. fr

INSTITUT DES TECHNIQUES DE LA CONSTRUCTION DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS (ITCBTP)
69, impasse Mac Gaffey
Val de Croze
34070 Montpellier
Tél. : 04 99 51 21 30
Fax : 04 99 51 21 49
www. itcbtp. fr

INSTITUT DES TECHNIQUES DE L'INGENIEUR EN AMENAGEMENT PAYSAGER DE L'ESPACE (ITIAPE)
Domaine d'Engrain
28, rue Victor-Hugo
59810 Lesquin
Tél. : 03 20 62 29 99
Fax : 03 20 62 29 80
www. itiape. fr

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE ALSACE (ITII)
8, rue de la Bourse
BP 1283
68055 Mulhouse Cedex
Tél. : 03 89 46 89 90
Fax : 03 89 46 89 99
http://itii-alsace. fr

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE AQUITAINE (ITII)
40, avenue Maryse-Bastie
BP 75
33523 Bruges Cedex
Tél. : 05 56 57 44 35
Fax : 05 56 57 45 88
www. itii-aquitaine. com

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE DE BOURGOGNE (ITII)
Maison de l'Entreprise
6, route de Monéteau
BP 303
89005 Auxerre Cedex
Tél. : 03 86 49 26 18
Fax : 03 86 46 47 00
www. itiibourgogne. com

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE DE BRETAGNE (ITII)
ENST Bretagne-BP 832
DF/NFI ITII-RT
29285 Brest Cedex
Tél. : 02 29 00 15 09
Fax : 02 29 00 15 27
www. enst-bretagne. fr

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE DE CHAMPAGNE-ARDENNE (ITII)
Rue Saint Dominique
CER ENSAM
51000 Chalons-en-Champagne
Tél. : 03 26 69 26 51
Fax : 03 26 21 32 04
www. uimm. fr/fr/reseau _ ITII. html

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE DE LORRAINE (ITII)
48, place Mazelle
BP 10530
57017 Metz Cedex 01
Tél. : 03 87 74 33 65
Fax : 03 87 74 96 66
www. uimm. fr/fr/reseau _ ITII. html

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE DE LYON (ITII)
60, avenue Jean-Mermoz
69372 Lyon Cedex 08
Tél. : 04 78 77 07 57
Fax : 04 78 77 35 39
www. uimm. fr/fr/reseau _ ITII. html

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE DE PICARDIE CNAM (ITII)
Avenue des Facultés
80025 Amiens Cedex 1
Tél. : 03 22 33 65 64
Fax : 03 22 33 65 65
www. cnam. fr

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE DES DEUX SAVOIES (ITII)
41, avenue de la Plaine
BP 806
74016 Annecy Cedex
Tél. : 04 50 66 60 28
Fax : 04 50 66 60 20
www. uimm. fr/fr/reseau _ ITII. html

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE DES PAYS DE LA LOIRE (ITII)
25, boulevard Guy-Mollet
BP 31115
44311 Nantes Cedex 03
Tél. : 02 40 16 10 28
Fax : 02 40 16 10 63
www. itii-pdl. com

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE HAUTE-NORMANDIE (ITII)
Adamic ZI n°2
Rue Henri-Becquerel-BP 3530
27035 Evreux Cedex
Tél. : 02 32 28 75 55
Fax : 02 32 28 75 50
www. cfai-eure. net

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE MIDI-PYRENEES (ITII)
CFAI UEM
11, boulevard des Récollets
31078 Toulouse Cedex 4
Tél. : 05 61 39 13 18
Fax : 05 61 39 15 45
www. uimm. fr/fr/reseau _ ITII. html

INSTITUT DES TECHNIQUES D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE PROVENCE-ALPES-COTE-D'AZUR (ITII)
65, avenue Jules-Cantini
13298 Marseille Cantini
Cedex 5
Tél. : 04 91 80 91 48
Fax : 04 91 78 59 40
www. itii-paca. com

INSTITUT D'INGENIERIE INFORMATIQUE DE LIMOGES (3IL)
43, rue Sainte-Anne
BP 834
87015 Limoges Cedex 1
Tél. : 05 55 31 67 29
Fax : 05 55 31 07 61
www. 3il. org

INSTITUT D'INGENIEUR DES TECHNIQUES DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS CHAMPAGNE-ARDENNE (IITBTP)
Cnam Moulin de la Housse

BP 1034
51687 Reims Cedex 2
Tél. : 03 26 36 80 25
Fax : 03 26 36 80 11
www. cnam-champagne-ardenne. fr

INSTITUT FRANCAIS DE MECANIQUE AVANCEE (IFMA)
BP 265
Campus des Cézeaux
63175 Aubière Cedex
Tél. : 04 73 28 80 87
Fax : 04 73 28 81 00
www. ifma. fr

INSTITUT GEOLOGIQUE ALBERT DE LAPPARENT INSTITUT POLYTECHNIQUE SAINT-LOUIS (IGAL)
13, boulevard de l'Hautil
95092 Cergy-Pontoise Cedex
Tél. : 01 30 75 60 76
Fax : 01 30 75 60 71
www. igal. fr

INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE PARIS-GRIGNON (AGRO PARISTECH)
16, rue Claude-Bernard
75231 Paris Cedex 05
Tél. : 01 44 08 72 03
Fax : 01 44 08 72 34
www. inapg. fr

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE LYON (INSA)
37, avenue Jean-Capelle
Domaine scientifique
de la Doua
69621 Villeurbanne Cedex
Tél. : 04 72 43 83 83
Fax : 04 72 43 85 00
www. insa-lyon. fr

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE RENNES (INSA)
20, avenue des Buttes
de Coësmes
CS 14315
35043 Rennes Cedex
Tél. : 02 23 23 84 87
Fax : 02 23 23 83 96
www. insa-rennes. fr

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE ROUEN (INSA)
Place Emile-Blondel
BP 08
76131 Mont Saint-Aignan
Cedex
Tél. : 02 35 52 83 95
Fax : 02 35 52 83 90
www. insa-rouen. fr

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE STRASBOURG (INSA)
24, boulevard de la Victoire

67084 Strasbourg Cedex
Tél. : 03 88 14 47 00
Fax : 03 88 24 14 90
www. insa-strasbourg. fr

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE TOULOUSE (INSA)
135, avenue de Rangueil
31077 Toulouse Cedex 4
Tél. : 05 61 55 95 31
Fax : 05 61 55 95 38
www. insa-toulouse. fr

INSTITUT NATIONAL DES TELECOMMUNICATIONS (INT)
9, rue Charles-Fourier
91011 Evry Cedex
Tél. : 01 60 76 42 23
Fax : 01 60 76 43 37
www. int-evry. fr

INSTITUT NATIONAL D'HORTICULTURE (INH)
2, rue Le Nôtre
49045 Angers Cedex 01
Tél. : 02 41 22 54 54
Fax : 02 41 73 15 57
www. inh. fr

INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE (GRENOBLE INP)
46, avenue Félix-Viallet
38031 Grenoble Cedex 1
Tél. : 04 76 57 45 00
Fax : 04 76 57 45 01
www. inpg. fr

INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE (INP)
2, avenue de la Forêt de Haye
BP 3-54501 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex
Tél. : 03 83 59 59 59
Fax : 03 83 59 59 55
www. inpl-nancy. fr

INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE TOULOUSE (INP)
6, allée Emile-Monso
BP 34038
31029 Toulouse Cedex 4
Tél. : 05 62 24 21 00
Fax : 05 62 24 21 03
www. inp-toulouse. fr

INSTITUT NATIONAL SUPERIEUR DE FORMATION EN AGROALIMENTAIRE (INSFA)
65, rue de Saint-Brieuc
CS 84215
35042 Rennes Cedex
Tél. : 02 23 48 55 17
Fax : 02 23 48 55 17
www. agocampus-rennes. fr

INSTITUT POLYTECHNIQUE DU HAINAUT CAMBRESIS

(IPHC)
10, avenue Matisse
59300 Aulnoy-lès-
Valenciennes
Tél. : 03 27 28 49 79
Fax : 03 27 28 42 01
www. iphc. valenciennes. net

**INSTITUT SCIENTIFIQUE
ET POLYTECHNIQUE
GALILEE (ISPG)**
99, avenue Jean-Baptiste-Clément
Université Paris 13
93430 Villetaneuse
Tél. : 01 49 40 44 59
Fax : 01 49 40 33 06
www. upn. univ-paris13. fr

**INSTITUT SUPERIEUR
AQUITAIN DU BATIMENT
ET DES TRAVAUX PUBLICS
(ISABTP)**
1, allée du Parc Montaury
UFR Côte basque
64600 Anglet
Tél. : 05 59 57 44 54
Fax : 05 59 57 44 39
www. univ. pau. fr

**INSTITUT POLYTECHNIQUE
LASALLE BEAUVAIS**
19, rue Pierre-Waguet
BP 30313
60026 Beauvais Cedex
Tél. : 03 44 06 25 00
Fax : 03 44 06 25 26
www. lasalle-beauvais. fr

**INSTITUT SUPERIEUR
D'AGRICULTURE DE LILLE (ISA)**
48, boulevard Vauban
59046 Lille Cedex
Tél. : 03 28 38 48 48
Fax : 03 28 38 46 47
www. isa-lille. fr

**INSTITUT SUPERIEUR
D'AGRICULTURE
RHONE-ALPES (ISARA)**
23, rue Jean-Baldassini
69007 Lyon
Tél. : 04 27 85 85 85
Fax : 04 27 85 85 86
www. isara. fr

**INSTITUT SUPERIEUR
DE l'AUTOMOBILE
ET DES TRANSPORTS (ISAT)**
49, rue Melle-Bourgeois-BP 31
58027 Nevers Cedex
Tél. : 03 86 71 50 00
Fax : 03 86 71 50 01
www. isat. fr

**INSTITUT SUPERIEUR
DE L'ELECTRONIQUE
ET DU NUMERIQUE
LILLE TOULON BREST (ISEN)**
41, boulevard Vauban
59046 Lille Cedex
Tél. : 03 20 30 40 01
Fax : 03 20 30 40 99

www. isen. fr

INSTITUT SUPERIEUR DE MECANIQUE DE PARIS
(Supmeca, Paris et Toulon)
3, rue Fernand-Hainaut
93407 Saint-Ouen Cedex
Tél. : 01 49 45 29 99
Fax : 01 49 45 29 91
www. supmeca. fr

INSTITUT SUPERIEUR DE MICROELECTRONIQUE APPLIQUEE (ISMEA)
Technopole Chateau Gombert
13451 Marseille Cedex 20
Tél. : 04 91 05 44 00
Fax : 04 91 05 45 69
www. ismea. fr

INSTITUT SUPERIEUR DE TECHNOLOGIE DE MIDI-PYRENEES (IST)
75, avenue de Grande-Bretagne
31300 Toulouse
Tél. : 05 34 50 50 60
Fax : 05 34 50 50 61
htpp: //ist. groupe-icam. fr

INSTITUT SUPERIEUR DE TECHNOLOGIE DE VENDEE (IST)
28, boulevard d'Angleterre
85000 La Roche-sur-Yon
Tél. : 02 51 47 70 70
Fax : 02 51 47 70 79
www. ist-vendee. fr

INSTITUT SUPERIEUR DE TECHNOLOGIE DU NORD (IST)
65, rue Roland
59800 Lille
Tél. : 03 20 22 36 00
Fax : 03 20 22 36 10
http://ist. groupe-icam. fr

INSTITUT SUPERIEUR D'ELECTRONIQUE DE PARIS (ISEP)
28, rue Notre-Dame-des-Champs
75006 Paris
Tél. : 01 49 54 52 61
Fax : 01 49 54 52 01
www. isep. fr

INSTITUT SUPERIEUR DES MATERIAUX ET DES MECANIQUES AVANCEES (ISMANS)
44, avenue Frédéric-Auguste-Barthol-di
72000 Le Mans
Tél. : 02 43 21 40 00
Fax : 02 43 21 40 39
www. ismans. univ-lemans. fr

INSTITUT SUPERIEUR DES TECHNIQUES AVANCEES DE SAINT-ETIENNE (ISTASE)
23, rue du docteur Michelon
42023 Saint-Etienne Cedex 2

Tél. : 04 77 48 50 31
Fax : 04 77 48 50 39
www. univ-st-etienne. fr

INSTITUT SUPERIEUR DES TECHNIQUES PRODUCTIQUES (ISTP)
3, rue de la Productique
42952 Saint-Etienne Cedex 9
Tél. : 04 77 91 16 30
Fax : 04 77 91 16 31
www. istp-france. com

INSTITUT SUPERIEUR D'ETUDES LOGISTIQUES (ISEL)
Quai Frissard
BP 1137
76063 Le Havre Cedex
Tél. : 02 32 74 49 00
Fax : 02 35 24 78 11
www. univ-lehavre. fr/enseign/isel/index. html

INSTITUT SUPERIEUR D'INFORMATIQUE, DE MODELISATION ET DE LEURS APPLICATIONS (ISIMA)
Campus des Cézeaux
BP 10125
63173 Aubière Cedex
Tél. : 04 73 40 50 00
Fax : 04 73 40 50 01
www. isima. fr

INSTITUT SUPERIEUR D'INGENIERIE DE LA CONCEPTION (INSIC)
27, rue d'Hellieule
88100 Saint-Dié
Tél. : 03 29 42 18 21
Fax : 03 29 42 18 25
www. insic. fr

INSTITUT SUPERIEUR D'INGENIEURS DE FRANCHE-COMTE (ISIFC)
UFR Sciences et techniques
16, route de Gray
25030 Besan? on Cedex
Tél. : 03 81 66 61 09
Fax : 03 81 66 60 63
www. univ-fcomte. fr

INSTITUT SUPERIEUR INDUSTRIEL DE VALENCIENNES (ISIV)
Le Mont Houy
BP 311
59313 Valenciennes Cedex 9
Tél. : 03 27 51 15 39
Fax : 03 27 51 15 40
www. univ-valenciennes. fr

INSTITUT TECHNOLOGIQUE EUROPEEN D'ENTREPREUNERIAT ET DE MANAGEMENT (ITEEM)
Domaine universitaire

BP 48
59651 Villeneuve-d'Ascq
Cedex
Tél. : 03 20 33 53 91
Fax : 03 20 33 53 96
http://iteem. ec-lille. fr

INSTITUT TEXTILE ET CHIMIQUE DE LYON (ITECH)
87, chemin des Mouilles
69134 Ecully Cedex
Tél. : 04 72 18 01 61
Fax : 04 72 18 95 45
www. itech. fr

INSTITUT D'INGENIEURS DE VANNES (groupe ICAM)
9, rue du commandant Charcot
56000 Vannes
Tél. : 02 97 62 11 81
Fax : 02 97 62 11 82
www. istb. fr

INSTITUT D'OPTIQUE GRADUATE SCHOOL (IOGS)
Campus Polytechnique
RD 128
91127 Palaiseau Cedex
Tél. : 01 64 53 31 07
Fax : 01 69 35 87 00
www. institutoptique. fr

IPSA INGENIERIE AERONAUTIQUE (IPSA)
24, rue Pasteur
94270 Le Kremlin-Bicêtre
www. ipsa. fr

ITI OVI SAINT-ETIENNE
10, rue Barrouin
42023 Saint-Etienne
Tél. : 04 77 91 57 10
www. istase. com

NOUVELLE FORMATION D'INGENIEURS EN OPTRONIQUE
Université de Paris Sud XI
Bat 470
91405 Orsay Cedex
Tél. : 01 69 15 76 87
Fax : 01 64 46 79 79

POLYTECH'PARIS-UPMC
Bât. Esclangon
4, place Jussieu
Case courrier 135
75005 Paris Cedex 05
Tél. : 01 44 27 73 13
www. polytech. upmc. fr

TELECOM LILLE 1
Cité scientifique
Rue Guglielmo-Marconi
59658 Villeneuve-d'Ascq
Cedex
Tél. : 03 20 33 55 55

Fax : 03 20 33 55 99
www. telecom-lille1. eu

UNIVERSITE DE TECHNOLOGIE DE BELFORT-MONTBELLIARD (UTBM)
Rue du Château
90010 Belfort Cedex
Tél. : 03 84 58 30 00
Fax : 03 84 58 32 83
www. utbm. fr

UNIVERSITE
DE TECHNOLOGIE
DE COMPIEGNE (UTC)
Rue Roger-Couttolenc
BP 60319
Centre Benjamin Franklin
60203 Compiègne Cedex
Tél. : 03 44 23 44 23
Fax : 03 44 23 46 74
www. utc. fr

UNIVERSITE
DE TECHNOLOGIE
DE TROYES (UTT)
12, rue Marie-Curie
BP 2060
10010 Troyes Cedex
Tél. : 03 25 71 76 46
Fax : 03 25 71 84 54
www. utt. fr

图片索引

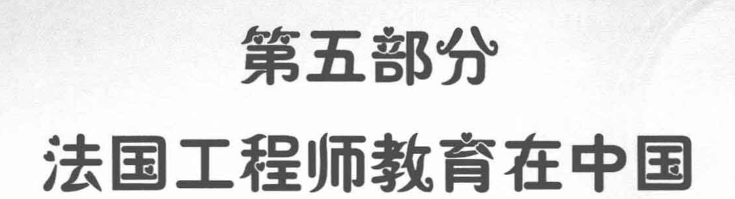
附录　SMBG 排名方法

本排名是由 SMBG 排定的，SMBG 自创建以来，旨在给招聘企业、学生及寻求再教育的成人在公立和私立教育的各方面提供建议及指导。

SMBG 机构每年为 1500 多人进行直接咨询，并把学生和应聘企业对教学内容上的意见储存到数据库。对于每个专业第三阶段的排名都源于三个标准：名望、就业初始薪金、文凭满意度。学校名望也考虑到了在一般的学校中有些知名专业非常优秀，而在某些著名的教育机构中却也有些专业是相当一般的。就业初始薪金是指：毕业时的平均工资是相关专业同校生的平均金额（并且经核实的数字）。这些评分标准的总和，就为排名总分。这个排名要通过研究部门所委托参加这项研究的科学委员会认可才能宣布有效。

信 息 来 源

1. SMBG 排名方法来源：http://www.smbg.fr
2. 具体排名来源：http://www.meilleures-grandes-ecoles.com/index.html
3. 法国学校一览表来源：http://www.usinenouvelle.com/article/index-des-ecoles-d-ingenieurs.N12263



第五部分

法国工程师教育在中国



前　　言

放眼全球，工业化和国际化是大势所趋，我国面临难得的历史机遇，同时也面临严峻挑战。应对工业化、国际化的巨大挑战和压力，关键在于国家的创新能力，而培养创新人才是提高国家创新能力的根本。具有国际竞争力的工程技术与管理人才是我国工业化进程急需的人力资源。

在瑞士洛桑国际管理开发研究院（IMD）公布的国际竞争力中，我国整体实力排名由2005年的第31位上升到2009年的第20位。然而，IMD在考察了我国科学技术领域七项内容后，认为人力资源对我国经济的贡献力过低，尤其合格的工程师极为缺乏，已经成为阻碍我国科技创新、经济发展、国际化工业竞争力提升的重大问题。因此，《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010～2020年）》中多处提到培养创新型工程人才的紧迫性和必要性，拥有强大、高效、优质的工程师队伍意义重大，是“工程富国，工程强国”的关键一环。

源于拿破仑时代的法国工程师教育体系享誉全球，至今仍是支撑法国工业能力的强大支柱。法国也是最早和我国开展教育合作交流的西方国家之一，早在1978年，时任教育部副部长的高沂曾率中国教育代表团访问法国，之后两国开展了形式多样的教育合作。

2004年11月2日，中法教育合作管委会首次会议在北京召开，在会上，北京航空航天大学与法国中央理工大学集团签约创建中法工程师学院，成为我国首个将法国工程师学历教育引入中国培养国际化工程师人才的学院。之后，上海大学中欧工程技术学院、中国民航大学中欧航空工程师学院、中山大学中法核工程与技术学院陆续建立。

现如今，法国工程师教育在中国蓬勃发展，已经形成了一定影响力。2012年1月7日，北航中法工程师学院首届工程师毕业典礼在人民大会堂中央大厅隆重举行，这意味着我国自己培养的首批获得法国工程师职衔认证委员会（CTI）和欧洲工程教育体系（EUR-ACE）认证的工程师学位的学生已正式走出校园，走向社会，投入到祖国的现代化建设事业中。能够相信，在不远的将来，这些年轻、朝气蓬勃的工程师必将大放异彩。

本部分编写工作由张莉、陈辉、张澎、王峥老师共同完成。

目　　录

第 1 章 中法教育交流与合作历史及背景

1.1 中法教育交流与合作历史

中国和法国都是文化大国，分别代表东西方两种不同文明。在两国关系中，文化关系始终占有特殊地位。诚如蔡元培所说：西洋各国，在文化上与中国最有关系的是法国。只看从余廉（Julien）以来，中国的经书都有法文译本。从沙万（sha Vanne）以来，中国最伟大的古物美术品，都有法国的照印本。就近代来说，当 19 世纪法国挟持武力，要求发展与中国关系的时候，就将文化放在优先考虑的位置。今天，中法两国早已消除了曾经存在的不平等关系而进入了一个新的时期。在这个新时期里，文化交流仍然扮演十分重要的角色，这不但满足了两国人民对对方文化的好奇心，使其认识了对方的创造力和想象力，而且还有力地推动了中法全面战略伙伴关系的发展。

然而，在不同时代，中法两国文化交流的形式、内容和特色是不尽相同的。从中法两国文化交流的渠道和形式、内容和特色来看，中法两国文化交流的历史大体经历了四个发展阶段：19 世纪之前，中法两国的文化关系主要通过传教士的渠道；19 世纪至 1912 年清朝帝制覆灭是一个过渡时代，传教士和世俗教育共同扮演重要角色；民国时期，世俗教育成为中法文化交流的主要形式和内容；建国后，中法文化交流迈进了一个新时代。

1.1.1 19 世纪之前

在中国近代史上，法国是列强中最注重对华文化输出的国家。在这个过程中，既发生了中法文化的激烈冲突，也存在两国文化的交流、互相接受的一面。

中法两国人民的文化交流由来已久，早在 13 世纪中叶，就有法国教士受罗马教皇派遣来中国。最先来中国的法国传教士要算龙居谋（Andre DE JONGIUMEAU），他 1248 年来中国，当时是出使蒙古。最先出使汁巴利克（今北京在元时的称呼）的法国教士是克拉·古马诺斯（巴黎大学教授）。据英国科技史学家李约瑟（Joseph NEEDHAM）考证，他可能是被派来考察炸药在战争中的应用。后来，因中亚细业的战争，交流阻断，其后约 200 年，法国传教士在中国不见踪影。至 16 世纪，罗马教皇借葡萄牙、西班牙炮舰向东方国家扩展宗教势力，在中国最有名望的传教士利玛窦（Matteo RICCI）就是应这种需要而来。他来华后，以带来的工艺品和欧洲科学引诱中国人，打开了长期向西教关闭的中国大门。他由此认为，传播西学有利于传教，并写信给罗马教会，要求多派些懂天文、数学、地理及

其他科学的教士来中国。自此，便陆续有西方的科学家来中国，他们也仿照利玛窦，以传播西学、研究汉学达到在中国立足和传教的目的，从而开始了中西文化交流的新时期。与利玛窦同期来华的法国传教士是金尼阁（Nicolas TRIGAULT）（1610 年来华）。此人通晓历算，曾被明政府聘请协助徐光启修历，他还精通语言学，所著《西儒耳日资》，为我国第一部罗马注音之书。在传播西方科学技术方面，其主要贡献是在 1620 年将在欧洲各国募集的 7000 多部西方书籍带到中国，其中很多是科学著作。这些书使中国有了可供吸取的新的知识来源，是后来运用西方科学修历、进行大地测量、编著科学丛书的图书资料和基础。

17 世纪中叶，法国成为欧洲的最大强国，法王路易十四执政后，确立了一项旨在为欧洲各国扩大国外市场的调查计划。后来法国主持这项调查几乎延续了一个世纪。在这段时间里，对中国的自然科学和国情的调查与研究，就几乎都集中到了法国传教士身上。这样，法国政府就不得不倾注力量，选派优秀人员，并每年资助在华耶稣会士几十万法郎，这进一步证明了清朝康熙、乾隆时期，在华法国教士的特殊地位和他们在向中国输入西方科学技术和文化方面所发挥的特殊作用。

至 1773 年法国耶稣会解散，先后有近百名法国教士来华。他们大都卓有才干，且努力工作，在天文、地理、数学、生物、机械、建筑等方面的研究上多有建树，给中国学术界留下了宝贵的遗产。

1.1.2 19 世纪末

1844 年，清政府驰禁天主教，为天主教重返中国并广泛传播上了锁。但由于《中法黄埔条约》规定，法国传教士能在通商五口活动，这道门还算是打开了一条缝。1858 年《中法天津条约》允许外国人在内地传教，1860 年的《中法北京条约》又给予天主教以收回以前禁教时期被没收的教堂教产及在中国内地购买土地建造教堂的权利，这扇大门终于完全敞开了。相伴天主教而来的法国式的宗教文化也随之来到中国。

这一时期，除传教外，法国在华的其他文化事业首推教育。从 19 世纪 60 年代中期起，教会学校逐步从通商口岸向内地发展。1875 年，天主教会有学校 450 所，学生有约 14000 人，学校以小学为主。70 年代末以后，教会小学急剧发展，规模也不断扩大，同时学校层次也在提升，出现了教会中学。

天主教之所以热心教育，其根本上还是为了传教。“公教小学教育，向来是圣教会在我国传教的基本工作，一总的公教儿童在公教学校内学习经文教理，预备初领圣体……上学乃得一新责任，专为团中儿童筹备一种合于教义之健全教育，俾得儿童易受感化之时期，造成耶稣美德之基础”（摘自《帝国主义侵华教育史资料》）。

两次鸦片战争期间，只有法国人来到中国，鲜有中国人到法国去。通过他们和他们创办的报纸杂志，中国人对法国有了一些认识和了解，但终究不够直接。19 世纪 60 年代中后期，中国人认识法国有了新的渠道，就是有中国人为了不同

的目的，亲身到法国去直接地观察、体认法国和法国文化。这一时期赴法华人主要是驻外使节、使团和官派留学生，清政府派遣的目的带有很强的政治性，如奕所说："查自各国换约以来，洋人往来中国，于各省一切情形日臻熟知，而外国情形，中国未能知，于办理交涉事件，终虞隔膜，"所以"派员前往各国，拣其利弊，认其端倪，借资筹计"（斌椿《乘木差笔记》）。从实际进程看，去法国的中国人在法国宣扬中国文化，将他们在法国的见闻和体会带回国内，增进了中法文化交流。其中有不少人以游记、日记、诗歌等形式记录下了他们在法国的行程和观察，为我们了解当时的法国及当时中国人眼中的法国留下了宝贵的资料。

1.1.3 民国时期[①]

1918年第一次世界大战结束后，留法勤工俭学运动领导人李石曾、蔡元培、吴稚晖等为动员法国退还庚子赔款、进一步推动留法教育、加强中法文化交流，联络中法两国人士，发起成立中法大学。中法大学由北京中法大学、广东中法大学和海外中法大学三部分组成，并由国立北京大学、广东大学、法国里昂大学负责筹备。其中，北京中法大学在西山碧云寺法文预备学校的基础上扩充为文理两科，于1920年最先成立，首任校长为蔡元培。

经过四年的努力，到1925年北京中法大学便初具规模，大学部发展为分别以法国文学家、哲学家、科学家和生物学家名字命名的四个学院，即服尔德学院、孔德学院、居里学院和陆谟克学院。服尔德学院即文学科，于1925年秋从西山碧云寺法文预备学校移至北京城内东皇城根39号，并改称服尔德学院。该院分甲乙两部，甲部为中国学生而设，乙部设于京西金山，为中国教员和法国教员而设，以便中国教员研究法国文学，法国教员研究汉学。孔德学院即哲学科，承1917年成立的孔德学校而起，于1924年正式成立，以法国哲学家孔德（Auguste COMTE）之名命名，院址设在东华门北河沿。该院设立当时有两个意图，一是方便孔德学校教员从事教育研究和试验以及编辑教科书，二是开设哲学讲座，以备孔德学校学生或中法大学其他学院学生听讲。居里学院即数理化学院，成立于1924年，校址初设于西山，1925年移至北京后门外吉祥寺，以法国化学家居里（Marie CURIE）之名命名。陆谟克学院即生物学科，发起于1918年在西山碧云寺设立的生物研究所（内附设天然疗养院），1922年开设讲座，并添设农场、天文台测侯所等，1925年以法国生物学家陆谟克（Jean Baptiste LAMARCK）之名命名，并扩充为甲乙两部：甲部设于北京东皇城根，有生物学讲座和试验室；乙部仍设于西山，包括医院、农场等。1926年1月22日，北京中法大学奉教育部第112号指令，正式得到认可。

除大学部外，北京中法大学还设有中小学部。中学部包括以下四所学校：孔德学校，成立于1917年，校址在北河沿54号；西山中学校，成立于1925年，

---

① 资料来源：葛夫平《简论北京中法大学》。

校址在西山碧云寺；温泉女子中学校，成立于 1924 年，校址在京西温泉；温泉中学校，成立于 1923 年 10 月，校址在京西环谷园。小学部包括以下三所学校：孔德学校，校址在东华门大街 33 号；碧云小学校，成立于 1921 年，校址在西山煤厂村 28 号；温泉小学校，成立于 1924 年，校址在京西温泉村。截至 1926 年，北京中法大学大学部和中小学部学生合计约 1000 余人。

1927 年南京国民政府成立后，北京中法大学得到进一步的发展，并根据南京国民政府颁布的《私立学校董事会条例》、《大学组织法》、《大学规程》和《私立学校规程》等一系列条例和法规，对学校的设置作相应的调整：1929 年在上海设立药学专修科；1930 年 3 月 15 日奉国民政府教育部第 651 号指令，暂准备案，并于同年遵令停办各学院预科，改设附属高级中学甲乙丙三部：甲部附属北京中法大学文学院，旨在救济自愿升入文学院和社会科学院的学生，课程安排以文科为主；乙部附属北京中法大学理学院，旨在救济自愿升入理学院或医学院的学生，课程安排以理科为主；丙部附属北京中法大学社会科学院，旨在救济志愿升入社会科学、文学、理学、医学各院的学生，课程安排文理并重。1931 年春设立镭学研究所和高级中学商业专科，同时成立由中法两国人士共 31 人组成的校董会，负责经营北京中法大学的教育事业，并改称各院名称，将服尔德学院改称文学院，居里学院改称理学院，陆谟克学院改称医学院，孔德学院改称社会科学院。文学院下设中国文学、法国文学、经济学三系；社会科学院下设哲学、社会学两系（原还设有文艺系）；理学院下设数学、物理学、化学、生物学四系。以上三院各系修业年限均为四年。医学院则不分系，修业年限为 5 年，期满后实习一年。是年 12 月奉教育部第 2110 号训令，正式获准立案。1932 年成立药物研究所。1934 年又成立理工调查所，并于同年 8 月奉教育部令，将社会科学院两系并入文学院办理，称文学分院，同时结束商业专科学校。1935 年兴建理学院理科大楼。1936 年 9 月将社会科学院各系及高中丙部移入文学院及高中甲部，取消文学分院。

1937 年 7 月 7 日卢沟桥事变爆发后，北京中法大学的发展遭中断。虽因与法国的关系，北京中法大学得以维持至年底，但到第二年北京中法大学便因日伪的压迫，既不能招收新生，也无法公开上课，这年 6 月 8 日，伪北京特别市公署社会局因北京中法大学附属高级中学及附属西山温泉初级中学拒绝参加庆祝徐州陷落活动，便以“不服从地方主管教育机关命令”为由，发布第 572 号公函，要求中法大学将该两附中主任撤换，即日离校，不得转入校内其他部门；同时又颁布第 2273 号训令，勒令停学。在日伪的一再压力下，中法大学附属学校于 7 月 20 日被迫停课。有鉴于此，校方派代表潜行南下，请示教育部，建议学校南迁，并在昆明成立中法大学驻滇办事处，作为学校南移的联络机关，同时成立昆明附属中法中学，为大学南移作准备。1939 年 7 月间北京中法大学得到教育部的批准，率先将理学院迁往昆明，以便为抗战培养急需的人才。这年 11 月 27 日，中法大学理学院在昆明北门街 59 号正式开学。1941 年 8 月，中法大学又呈准教育部，将文学院也迁至昆明招生上课，同时在西郊

黄土坡建筑校舍150间，将理学院迁入，而文学院则留在北门街。

北京中法大学自停课南迁后，校长李麟玉和其他数位教授坚持留守北京，一边照管校产，一边从事研究工作。1941年7月10日和16日，伪华北政务委员会教育总署先后发布督办周作人签发的第344号公函和1370号训令，以中法大学及附属高中自1938年9月以后即中止授课，校舍悉数空闲为由，勒令校长李麟玉务必在8月1日之前将校舍全部移交伪北京大学法学院和伪北京女子师范学院接收应用，中法大学被迫迁至镭学研究所（即国立北平研究院理化部）工作。1945年7月镭学研究所复被日伪部队强占，中法大学再迁至所属铁工厂，在此过程中，学校的仪器和化学药品等损失颇巨。同年8月抗战胜利后，中法大学开始筹备复员工作，先后将校产收回。1946年暑假，大学部由昆明迁回北京，所有在北京的附属高中及温泉男女初中也均筹备复员，昆明附中则应当地的需要，仍留黄土坡原址。

1949年北平和平解放后，北京中法大学因经费困难，由私立改为国立，6月16日，中国人民解放军北平市军事管制委员会发布第152号令，派周扬、张宗麟、恽子强为军管会代表，接管中法大学。9月23日，华北高等教育委员会发布第1475号令，决定自即日起撤销军管代表和接管小组，由校长、教务长、秘书长、总务长、教职联代表和学生代表共九人组成校务委员会筹备委员会，协助校长处理校务。1950年10月6日，中央人民政府教育部下发有部长马叙伦盖印的第811号令，决定中法大学于1950年暑假终了后停办，该校原有之文史系、法文系合并于北京大学，经济系、生物系合并于南开大学，数学系、物理系、化学系合并于华大工学院，以上三系学生如有不愿去华大工学院者，可去北京大学就学。至此，北京中法大学正式停办。

北京中法大学作为近代中法文化交流的产物，除为我国培养学术方面的研究人才之外，也积极致力于促进中法两国的文化交流。《北京中法大学组织大纲》开宗明义第一条就提出“本大学以研究高深学术养成专门人才，沟通中西文化”为宗旨。北京中法大学设计的校旗和校徽，也突出体现中法两国文化的交流与合作。中法大学的校旗以青、白、红三色为底色，便是取中法两国国旗的颜色；校旗的图案为在旗中央双环交加，青居左，红居右，以表示中法合作，中间复贯以紫黄两色，紫色代表自然科学，黄色代表社会科学。中法大学的校徽则取孙中山的三民主义和法国的自由、平等、博爱思想为内容，以双手象征民族和博爱，以天平象征民权和平等，以嘉禾象征民生，以飞鹰象征自由，并明确指出北京中法大学校徽的图样，其用意就在“融汇中法两国民族文化之精神”。

1.1.4 新中国时期（中法建交后）[①]

1949年中华人民共和国成立之初，受到以美国为首的一些国家的孤立和封

① 资料来源：《中国教育报》2004年2月11日第8版，www.jyb.cn/gb/2004/02/11/2y/8-zb/1.htm。

锁。法国在戴高乐（Charles DE GAULLE）总统的领导下，排除重重障碍，于1964年1月27日宣布与中国建立外交关系，成为西方大国中第一个同中国建立正式外交关系的国家。

20世纪70年代，法国外交部长舒曼访问中国时与中方商定交换教师和留学生协议。1972年，中法两国政府批准《中法文化、科技教育交流若干项目》，双方互派2名教师和30名留学生到对方国家任教和留学。1973年，法国篷皮杜（Georges POMPIDOU）总统访问中国时，提出希望派遣200名法国学生来中国学习，与中国互换汉语教师和法语教师。可见中国和中国的历史文化在法国人眼里的重要性。由于当时受历史条件的限制，后来双方商定互换30～50名学生。1973～1974年间，中法大学校长代表团第一次实现互访；1979年3月，法国大学校长代表团再次来华访问，方毅副总理会见并向法方提出了在中法大学之间开展项目合作的设想。1979年法国巴黎东方语言学院中文系主任贝尔热（Marie-Claire BERGERE）女士访华，受到全国政协副主席荣毅仁的接见。

1980年，德斯坦（Velery Giscard D'ESTAING）总统访华期间，对我驻法国大使表示，法国愿意与中方合作在上海建一所技术学院，明确表示“这所学院将根据中国的需要办学，但教师将都是法国人”；1980年11月，应教育部邀请，法国工程师学校校长代表团一行15人访问中国，就落实德斯坦总统的设想与中方相关部门会谈，方毅副总理接见了法国工程师校长代表团，方毅副总理对客人说：“由于文化大革命，我们的科技资料是少了一些，现在正在恢复、发展，法国如能在这方面帮助中国，中国将很感谢，法国工程师学校很有名，培养的工程师质量也是很高的。”

80年代以后，教育部部长蒋南翔、副部长高沂、国家教委副主任何东昌等领导先后访问法国，与法国教育界建立了合作与交流关系；1987年，法国国民教育部部长莫诺利（René MONORY）应邀访问中国，国务院副总理兼国家教委主任李鹏会见了法国教育代表团。

1989年，由于一场政治风波，中法之间的教育交流与合作因此受到一定影响。1992年，国家教委主任朱开轩访问法国，恢复了中法之间的正常交流。同年8月，国家教委副主任滕藤代表国家教委与法国外交部代表哈雷尔签署教育交流与合作协议。之后，中法每年定期召开磋商会，就教育领域的合作与交流交换意见、制定政策并确定合作项目。

1999年，法国国民教育、科研与技术部部长阿莱格尔（Claude ALLÉGRE）随法国总理访华期间，与中国教育部部长陈至立就中法教育合作与交流签署了“联合声明”，这是两国教育部门之间签署的第一份文件。

进入21世纪，中法教育合作与交流迎来一个新的春天。

2001年的6月和12月，法国国民教育部部长级代表梅朗松（Jean-Luc ME-LENCHCN）二次来华访问，表达了希望进一步与中国加强教育合作与交流的迫

切愿望。2002 年 3 月，陈至立部长应邀正式访问法国，与法国国民教育部部长雅克・朗（Jack LANG）、部长级代表梅朗松进行工作会谈，并共同签署了两国教育部门之间的第一个《中法教育合作协议》，为中法教育合作与交流有序健康发展奠定了基础。

1.2 教育合作形式简介

1.2.1 留学生交流

1964 年，中法建交后，两国教育代表团实现了互访，并开始派遣留学生。改革开放之后，中国留法学生连年增加，1990 年达到 3400 人，2008 年有超过 2.5 万名中国学生在法国学习，遍及法国 80 多所公立大学。而我国自 1958 年也开始接受法国来华公派留学生，至今在法国的留学生达到 5000 多名。

中国留学基金委支持的学生交流合作项目有法国图卢兹大学博士生项目、法国巴黎高科集团博士生项目、法国技术大学应用科学集团（UT-INSA）博士生项目、法国五所中央理工大学博士生项目、中法粒子物理实验室博士生项目、法中科学及应用基金会博士后项目、中法 4+4 项目、中法 9+9 项目。其中涉及的工程师教育的项目为中法 4+4 项目、中法 9+9 项目。

中法 4+4 项目是由中法两国高校和中法两国教育部共同拟定，旨在加强中法两国在高等教育、科学及工业领域方面的合作，培养优秀工程师，探讨 21 世纪世界高等教育的发展趋势和办学模式，拓宽中国大学和国外高校的合作。参加 4+4 项目的中国高校有清华大学、上海交通大学、西安交通大学和西南交通大学。法方高校有里昂中央理工学校、里尔中央理工学校、巴黎中央理工学校、南特中央理工学校及马赛中央理工学校。该项目自 1996 年双方签订合作协议以来得到了具体的实施，每年都有人员互访，日渐成效。根据 4+4 合作项目协议，每年从以上四所中国大学中选拔数名优秀的大学二年级学生于次年七月赴法国五所中央理工学校留学，留学学生在法国期间可以享受法国或中国留学基金委提供的奖学金。学生在法国的学习符合相应中国学校的教学要求，且带回法方完整的学习档案，学成回国后可以免试保送研究生，当在本校取得硕士学位后，法方学校将为学生同时授予工程师学位。该项目的选派专业为工程科学，涵盖了土木工程、机械工程、信息科学与工程、交通、材料科学与工程等方面的多个专业。

类似的项目还有中法 9+9 项目。该项目的法方是巴黎高科（Paris Tech），该机构成立于 1991 年，起初称作“巴黎工程师大学校集团”，由巴黎九所历史最悠久的著名工程师学校组成，之后，法国最负盛名的工程师学校——综合理工学校（École Polytechnique）也被成功吸收为集团成员之一，现在的巴黎高科集团是由法国 12 所最负盛名的“精英学校”所组成的研究和高等教育中心：集团旗下每所学校都代表着法国该领域最高的研究水准和学术成就，其教学和科研范围

涵盖了工程领域的各个学科。该集团包括巴黎高科生命食品及环境科学（AgroParisTech）、巴黎高科工艺学校（Arts et Métiers ParisTech）、巴黎高科化工学校（Chimie ParisTech）、国立桥路学校（École des Ponts ParisTech）、综合理工学校（École Polytechnique）、巴黎高科统计与经济管理学校（ENSAE ParisTech）、巴黎高科国立高等先进技术学校（ENSTA ParisTech）、巴黎高科物理化学学校（ESPCI ParisTech）、巴黎高等商学院（HEC Paris）（商校，不参加“50名工程师”项目）、国立高等光学学院（Institut d’Optique）、巴黎高科矿业学校（MINES ParisTech）、巴黎高科电信学校（Télécom ParisTech）。

2000年巴黎高科与中国9所高校合作，联合启动了“50名工程师在巴黎高科项目（9+9项目）”，招收清华大学、北京大学、中国农业大学、南京大学、东南大学、南京农业大学、同济大学、复旦大学与上海交通大学9所中国高校理工类优秀学生，赴法留学两年或三年，被录取的学生可申请各类奖学金，在巴黎高科攻读工程师文凭。毕业的工程师大部分将进入在华的法国公司工作，如法国电力公司、阿尔斯通、埃尔夫、米其林、阿尔卡特、布依格集团、法航、苏伊士集团；另有一部分将进入与法国合作的中国公司，如上海建工集团、上海地铁总公司、上海石化公司等。该项目也是我国中外合作办学中首个有如此众多的大型企业参与的教育合作项目。

综合看来，4+4、9+9中法联合培养计划实行多年来派出了近千名接受工程师教育的中国学生，他们分布在法国主要知名的工程师大学。从各学校培养的情况来看，中国学生学习的情况总的来说比较好。校方及教师非常关心他们的学习，学生基本上都很用功，学习成绩优秀。一般来说，在为期一年的理论学习后，第二年到法国企业实习，以增强实践能力和知识运用的能力。第三年再回学校学习，做毕业设计，答辩毕业或攻读硕士。

中法留学生交流项目的优势在于：

（1）从法方来说，本项目培养的中国学生懂法语，通专业和工程技术，了解中法两国文化。若干年后，这一批学生将是法国在华企业发展的有生力量。正如中央理工集团的4+4项目培养的学生，还有中法科技与应用基金会培养的学生，都是促进中法科技、经济、工程技术等方面进行交流的主体。所以法国有关行政部门和合作学校都非常重视该项目的实施与进展，力求做好工作，为扩大培养规模摸索经验，打好基础。

（2）从中方来看，通过这一项目利用法国的教育资源，包括学科、经费、工程技术、教学经验与设备、实践基地等，能够培养我国面向生产、建设和管理第一线和技术应用型高级人才。因此，借鉴法国经验，发展我国的工程教育，是个不可忽视的重要手段。同时，通过学生的交流和培养，促进中法双方教育机构对学科专业、学时学分的相互了解，进而推动两国之间文凭互认工作。

（3）对中国学生个人来说，来法国大学校学习，是接受优质教育、获得高水平技能、就业前景看好的极好机会。巴黎高科十所工程师大学校是法国最有名望

的高等教育机构。在法国，学生高中毕业后可不经考试直接进大学（Université）学习，而想进大学校学习则需在重点高中进行两年的预科培训，然后参加大学校的入学考试方能被录取，每所学校每年仅招收200～300名学生。对法国学生来说，这都是些望而生畏的高等学府，只有优秀的学生才有资格接受这种教育（考不上大学校的预科生可直接升入普通大学三年级就读）。大学校学生毕业后百分之百有工作，而从大学毕业的博士就业率仅为40%。

但是，此类的合作项目也存在一些问题，主要体现为：

（1）费用高。出国的培养费成本高，国家可以提供的资助有限，所以项目规模不可能进一步扩大。其次是招生费用问题，如法方面试人员的差旅费（多个中国学校）、中方安排面试的接待费等。

（2）招生困难。首先，由于法国高等教育体制与我国不同，大学校培养工程师的模式尚不为我国教育界所普遍了解，一些中国高校以为法国的大学校是技术职业类学校，不上档次，所以合作积极性不高。其次，中国学生也不了解法国大学校。项目初期，学生不太愿意报名，经过这两年的工作，学生通过先前来法学习的同学等途径，开始了解法国的大学校，报名的人越来越多，但招生人数依然不容乐观。

（3）语言障碍。对于去法国学习的学生来说最大的问题是语言问题，包括对法国文化的了解。语言问题影响日常生活，更影响专业学习，有时还影响与法方学校和教师的沟通与交流。国内三个月到半年的法语培训，对于到大学校来学习的学生来说还远远不够。一些学生舍弃法国的好学校去英美等国，语言问题也是因素之一。

（4）学生管理。学生分散在法国各个大学学习，母校在他们的派遣和跟踪方面均有一定难度，出现问题（如学习困难、语言问题、生活问题、心理问题等）后往往不能得到及时的帮助。另外，因为学生出国学习期间跨越了中国高等教育体系中的部分环节，回到母校后，一些确认工作也很复杂。

因此，中法教育合作项目的可持续发展还应该依靠更有效的合作方式。

1.2.2 教师交流

教师交流项目包括公派语言教师、留学基金委访问学者项目。截至2010年年底，我国在法国的中方汉语教师、志愿者和孔子学院中方人员已经达到百余人，在欧洲名列前茅。我国每年聘请百余名法语教师在我国高校和教育合作项目点任教。

此外，越来越多的学校间的合作也使得中国和法国的教师、科研人员充分互动。

1.2.3 代表团互访

近两年，随着双边教育交流领域的拓宽和发展，教育代表团往来日趋频繁。重要代表团有2009年教育部部长周济访问法国，2010年35所法国高校参加中国国际教育展，以及自2010年以来由教育部国际教育合作交流协会每两年组织一次的“中法高等教育”论坛，中法大学校长团互访等。

1.2.4 校际交流

中法校际交流具有良好基础和发展潜力，双方高校在教学和科研方面水平接近，各具优势且互为补充，主要通过互换学者讲学、互派人员联合培养、共同开展合作研究等方式进行，以获得教学科研和人才培养的实际成果。据不完全统计，截止到目前中法已有 120 多对高校和 20 余对中学建立了校际交流关系，积极探讨，开展在强项学科领域的合作，取得了显著效果。

1996 年年底，法国四所中央学校校长团访华，与清华大学、上海交通大学、西安交通大学、西南交通大学确立了 4+4 强强合作。双方高校联合培养博士生；互派科研人员在机械、材料、电子技术和信息技术、化学工程、流体动力学等重点强项领域开展合作研究；共同举办国际性专题学术会议；交流学科发展和科研最新动态；双方高校还积极寻求与企业的合作，承担了法国阿尔斯通集团在苏州合资企业人才培训项目。

1996 年 2 月，同济大学与法国国立路桥学校正式签订校际交流协议，计划合作建立“中法工程和管理学院”。两校开展合作教学和科研，包括互派研究生和博士生，互换教师和研究人员，互设对方语言文化课，共同研究课题、组织学术研讨会。另外，还注意促进与企业的合作，帮助法国在华独资、合资企业组织各类培训和招聘。

复旦大学与法国综合理工学校于 1998 年 2 月联合组建的中法应用数学研究所也被称为强强合作的典范。中法应用数学研究所将凭借复旦大学数学教学和科研实力，上海在工业、科技和金融等方面的优势，以及全国数学界的力量，与法方协作，重点在应用数学和工业数学领域开展合作科研、应用研究与开发、联合培养博士生，并通过合作科研项目的实施为工业和服务业提供服务，促进中法科学界及产业界的联系。中法双方致力于将该研究所建成一个面向科学界、产业界的开放式长期交流协作基地，建成一个立足于国内培养高质量应用数学人才的教学基地。

此外，上海第二医科大学与法国数所医科大学在建立“上海第二医科大学中法医学院”项目中的合作，山东大学与巴黎七大在生物医学领域的合作，中国科学技术大学与巴黎第十一大学在数学和电离层传输等领域的合作。

2000 年 11 月，法国大学校长委员会（CPU）组织法国大学校长代表团成功访华。

2002 年 5 月，应法国大学校长委员会邀请，中国大学校长代表团成功访法。

此后阶段性中法校长团互访不断。

1.2.5 合作办学

目前，中法两国在合作办学上的脚步不断加快。首先是 2004 年北京航空航天大学与中央理工大学集团合作创建的北航中法工程师学院。还有上海大学中欧工程技术学院、中国民航大学中欧航空工程师学院、中山大学中法核工程与技术学院等。

第 2 章　中法工程师学院案例

2.1　北航中法工程师学院

2.1.1　成立背景

在中法两国政府的大力支持下，北京航空航天大学与法国中央理工大学集团于 2004 年 11 月 2 日在北京签署了共同创建北航中法工程师学院的协议。这是国内第一所引进法国工程师学历教育模式，培养高水平国际化通用工程师的国际工程教育学院。她隶属于北航，同时也是法国中央理工大学集团中的一员。

北航成立于 1952 年，由当时的清华大学、北洋大学、厦门大学、四川大学等八所院校的航空系合并组建，是新中国第一所航空航天高等学府，现隶属于工业和信息化部。自建校以来，北航一直是国家重点建设的高校，是全国第一批 16 所重点高校之一，也是 20 世纪 80 年代恢复学位制度后全国第一批设立研究生院的 22 所高校之一，首批进入“211 工程”，2001 年进入“985 工程”。经过 60 年的建设与发展，学校基本形成了研究型大学的核心竞争力，内在凝聚力和国内外影响力得到显著提升，跻身国内高水平大学的第一方阵，并为新中国社会主义现代化建设事业培养了大批的优秀工程师，特别是培养了大批具有系统思维、国际视野和领军领导潜质的创新型人才、国家的优秀建设者和领军领导人才。

法国中央理工大学集团成立于 1990 年，是由巴黎（1829 年成立）、里昂（1857 年成立）、里尔（1872 年成立）、马赛（1890 年成立）、南特（1919 年成立）五所中央理工学校组成的校际联合体，其通用工程师培养模式在国际上享有盛誉。这种模式以预科教育为基础。在预科教育阶段，学生受到非常扎实的科学基础教育；在预科教育之后的工程师教育中，学生受到涉猎领域非常宽广的工程基础教育，目的是使未来的工程师具有各方面的工程基本知识。相对比例较小的专业教育起引导学生向某一专业领域发展的入门作用，而且这种专业教育是通过与企业各界以及与科研单位密切合作实现的。法国中央理工大学集团培养的学生以适应性强、综合能力高、潜力大著称，很多法国工业史的著名人物都出自该校，如居斯塔夫·埃菲尔（Gustave EIFFEL）、安德烈·米其林（Edouard MICHELIN）、路易·布莱里奥（Louis BLERIOT）、阿尔芒·标致（Armand PEUGEOT）等。

2.1.2　学院概况

中法工程师学院正式成立于 2005 年 4 月 12 日，同年 9 月迎来第一批学生共 107 人，此后每年以 120 人左右的规模招生，学生生源质量位居北航首位，基本

均来自各省市高考前500名。

学院拥有来自中、法、英、美、越等多个国家的30余位优秀专职教师，每年聘请的外籍兼职教师超过100人次；拥有国家级教学名师、北京市师德标兵、国家科技进步一二等奖获得者、企业知名工程师等构成的创新教学团队，超过30%的教师具有海外知名大学博士学位；学生平均每年获得10项以上的国际、国内各类竞赛奖励，高年级学生赴海外交流学习比例超过50%。

学院坐落于北航教学区二号楼，教学环境优越，教学设施齐全先进。学院拥有远程互动教室、课程自动录播教室、电子白板教室等现代化教学手段。学院继承工程师学校一贯注重实验实践的传统，具有优良独特的实验教学环节和环境，其中，基础物理教学实验中心是由北航、法国中央理工大学集团与巴黎路易大帝预科学校共同创建，充分考虑实验项设置、教学内容安排以及教学要求等因素，全方位建立起一套适用于中国教学的法国模式实验课程体系。学院工业科学实验室引入法国独具特色的工业科学实验设备，引导训练学生在复杂的工业问题中分析解决问题的能力，在国内首创了工业科学实验教学法。目前正在筹建的现代工业科学实验中心，将建立跨学科、多领域的综合实验平台，为培养高水平工程技术人才提供有力支撑。

学院科研水平逐步攀升，已基本形成一支海外归国教师为主、中法融合的科研团队，在计算机信息、材料科学、力学及相关交叉学科有突出成果。2011年4月，学院与法国中央理工大学集团、法国国家科研中心（CNRS）联合组建了中法联合实验室（LIA2MCSI），为推动中法间科研全面合作奠定基础。

目前，学院在中法两国教育、科技、文化全方面合作中处于引领地位。2010年6月，学院获准首批进入教育部“卓越工程师教育培养计划”，并于2012年1月牵头成立北京市“卓越工程师教育培养计划”高校联盟。2011年10月，学院倡导成立“对法科技合作联盟”。2011年11月，学院首倡成立“中法教育合作联盟”，获得教育部国际交流司支持。2011年12月，学院成功获批建立国家级别研究基地——法国研究中心。

2.1.3 培养特点

北航中法工程师学院采用法国中央理工学校的通用工程师培养模式，具有“数理基础精深、专业口径宽广、注重综合实践、拓展全面素质”的特点，强调学生扎实地掌握数学和物理学各个分支的基础知识；注重培养演绎和归纳的能力，强调概念和证明，经常将学生置于全新而复杂的问题前，锻炼他们的推理能力；注重教给学生在专业或技术领域的基础、团队合作的工作模式；与高水平企业密切合作，企业直接参与到教学中，提供项目和实习等。培养出的通用工程师掌握其职业生涯中可能遇到的各个专业的基础知识，以便具有解决复杂问题、领导多学科团队、创新能力优秀的综合素养。和法国5所中央理工学校培养的学生

一样，从北航中法工程师学院走出的学生，多数将成为中法两国企业及科研单位的中坚。

中法工程师学院的完全学制为6.5年，分为预科教育阶段和工程师教育阶段。在第四学年初对应届学生进行严格、全面的评估，不合格者可以继续第四年的学习，但是不能进入工程师教育阶段。在第四学年完成本科毕业论文且各门课程成绩合格者可获得北航学士学位；在工程师教育阶段结束时，取得所要求全部学分的学生可获得北航硕士学位及法国工程师职衔认证委员会认定的工程师文凭。

北航中法工程师学院的学生在第一年将接受法语强化教育。在后续课程的教学中法语讲授的比例逐渐增大，将有来自法国的大学教授、企业的工程师、专家、科研单位的研究员以及可用法语授课的中国教师、学者为学生授课。学生在校学习期间可获得到法国进行文化、体育、文艺、社会活动等方面的短期交流机会以及工业实习的机会。同样，在法国5所中央理工学校学习的法国学生也将有机会到中法工程师学院学习，实现学生的双向交流。

中法工程师学院培养出来的学生，以精良的法国工程师模式锻造，融通中西文化，兼具中法两国高等教育文凭，精通法语和英语，适应能力和综合素质都很强，是具有系统思维、国际视野、领导素质的优秀国际化通用工程师，也是根据北航自身人才培养目标定位培养出来的工程型人才。

2.1.4 合作伙伴

法国工程教育的特点总结在于“三个工”与“三个实”，即“工程、工业、工作”与“实验、实践、实际”，强调面向工程，紧靠工业，培养工程领域领军人物。正是由于这种独具特色、与工业界密切结合、“精英”式的教育制度，法国工程师体系已经培养出了密特朗（François MITTERRAND）、希拉克（Jacques CHIRAC）和若斯潘（Lionel JOSPIN）等杰出的国家领导人和多名诺贝尔奖获得者。据经济学家的统计，法国200强企业中60%的总裁和大部分高级管理人员来自于法国工程师学院，可以说，法国是一个工程治国的国家。

北航中法工程师学院继承并发扬这一传统，和企业进行全方位深度合作，以达成学生、学校、企业、社会的多方共赢。学院目前已与12家中外顶级企业签署协议，建立了企业合作伙伴关系，分别是中国商用飞机有限责任公司、中航工业西安航空动力股份有限公司、欧洲宇航防务集团、法国赛峰集团、法国电力公司、法国道达尔公司、法国斯伦贝谢公司、法国橙色电信公司、法国兴业银行、法国标致雪铁龙集团、法国阿尔斯通公司、美国安永全球有限公司。企业合作伙伴在学院的发展规划、教学计划的制订以及教学实施环节中积极参与并为学生实习实践提供机会和场所。

下面简要介绍企业合作伙伴。

1）中国商用飞机有限责任公司（COMAC）



中国商用飞机有限责任公司（简称中国商飞公司）是经国务院批准成立，由国务院国有资产监督管理委员会、上海国盛（集团）有限公司、中国航空工业集团公司、中国铝业公司、宝钢集团有限公司、中国中化集团公司共同出资组建，由国家控股的有限责任公司。公司注册资本190亿元，总部设在上海，现有员工超过6000人。公司在北京设有办事处，并将在美国等地设立子公司或办事处。

公司主要从事民用飞机及相关产品的设计、研制、生产、改装、试飞、销售、维修、服务、技术开发和技术咨询业务；与民用飞机生产、销售相关的租赁和金融服务；经营本公司或代理所属单位进出口业务；承接飞机零部件的加工生产业务；从事业务范围内的投融资、外贸流通经营、国际合作、对外工程承包和对外技术、劳务合作等业务以及经国家批准或允许的其他业务。

2）中航工业西安航空动力股份有限公司（AVIC）



西安航空动力股份有限公司是由我国大型航空发动机研制生产基地——中航工业西安航空发动机（集团）有限公司（简称“中航工业西航”）以航空发动机批量生产、航空发动机零部件外贸转包生产等航空发动机制造相关经营性资产注入“吉生化”，以重大资产重组方式组建的上市公司。中航工业西航建于1958年，是中国大型航空发动机研制生产基地企业。

3）欧洲宇航防务集团（EADS）



欧洲宇航防务集团组建于2000年，由法国宇航—马特拉公司与DASA合并而成。目前，欧洲宇航防务集团是集航空、航天和军工于一体的工业集团，也是欧洲最大的航空航天和军工企业，包括空中客车、欧洲直升机公司、世界第二大导弹生产企业MDBA公司等国际知名企业均在其麾下。目前EADS有员工11万左右，主要由德国、法国、西班牙三国控股，产品涉及客机、直升机、战斗机、军用运输机、火箭、卫星及相关服务等众多领域，各类产品均占全球市场份额前列。

4）赛峰集团（SAFRAN）



法国赛峰集团是高科技跨国集团公司、世界500强企业之一。作为其重要子公司的“斯奈克玛”（Snecma）公司是专门从事航空航天动力装置研制的生产研发企业，它承担了欧洲阿丽亚娜火箭推进系统的设计和研制工作，在欧洲航天推进领域起着举足轻重的作用。

5）道达尔公司（TOTAL）



道达尔公司是全球四大石油化工公司之一，在全球超过110个国家开展润滑油业务。旗下由道达尔（TOTAL）、菲纳（FINA）、埃尔夫（ELF）三个品牌组成。有上游（原油和天然气的勘探开发、天然气和电力）与下游（炼制和成品油销售、原油和各类成品油的国际贸易）、化工品三个生产部门。

6）法国电力公司（EDF）



法国电力公司是欧洲最大的发电及配售电企业之一，各类发电机组的总装机容量达到1.282亿千瓦，向全球3780万用户供电并提供服务。拥有75家子公司和分支机构，投资范围从欧洲扩展至世界各地。法国电力公司及集团旗下各企业从事的能源业务主要集中在发电、电力批发交易、输电、配电。

7）斯伦贝谢技术有限公司（Schlumberger）

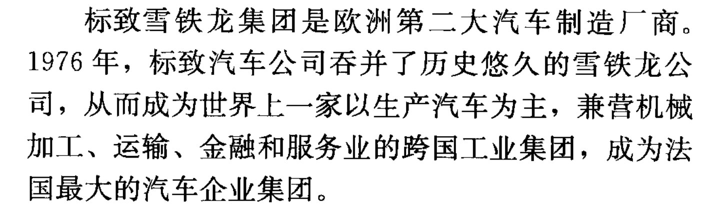
斯伦贝谢公司是全球最大的油田技术服务公司，公司总部位于纽约、巴黎和海牙，在全球140多个国家设有分支机构。公司成立于1927年，是世界500强企业。

8）橙色电信（Orange）



法国电信（France Télécom）是法国主要的电信公司。自2001年初，以Orange取代原来法国电信旗下移动通信相关所有品牌如ITINERIS、OLA和MOBICARTE后，Orange就成为法国电信进行移动业务的统一品牌。

9）标致雪铁龙集团（PSA Peugeot Citroën）



标致雪铁龙集团是欧洲第二大汽车制造厂商。1976年，标致汽车公司吞并了历史悠久的雪铁龙公司，从而成为世界上一家以生产汽车为主，兼营机械加工、运输、金融和服务业的跨国工业集团，成为法国最大的汽车企业集团。

10）法国兴业银行（Société Générale）



法国兴业银行是世界上最大的银行集团之一，总部设在巴黎，上市企业分别在巴黎、东京、纽约证券市场挂牌。法国兴业银行在全世界拥有500万私人和企业客户，在全世界80个国家拥有500家分支机构，大约有50%的股东和40%的业务来自海外。

11）阿尔斯通（ASLTOM）

ALSTOM

阿尔斯通是全球发电和轨道交通基础设施领域的领先企业，其创新环保的领先技术已成为行业的参照基准。阿尔斯通建造了世界上运行最快的列车和动力最高的全自动地铁列车。还为水电、燃气、燃煤和核电等利用各类能源的发电厂提供总包整合电厂解决方案和相关服务。全球超过 1/4 的电力是由采用阿尔斯通技术的设备所提供。

12）安永（Ernst & Young）

ERNST & YOUNG
Quality In Everything We Do

安永会计师事务所是世界四大会计师事务所之一，同时也是全美第二大会计师事务所，世界第三大专业服务公司。安永的主要业务涉及保证及咨询服务、税务服务、咨询服务等。安永咨询公司（Ernst & Young Consulting）是公司的一大组成部分，有雇员 10500 人。数年中，Ernst & Young Consulting 的年销售额都保持了 35%的增长速度。2000 年 3 月以 124 亿美元身价被法国凯捷集团并购，成立新的咨询公司——凯捷安永。

目前，安永在全球 132 个国家设立了 700 多家办事处，拥有 11 万专业人员，为客户提供最优秀、最专业、最具诚信的审计、税务及企业财务服务，并且根据客户发展的需要提供最佳解决方案，帮助客户健康快速地发展。

2.1.5 发展历程

北航中法工程师学院作为中法两国教育合作的典范，近八年来每一步前进和发展都离不开中法两国政府的大力支持和各界人士的关心帮助。

2005 年 9 月，法国参议院主席彭赛学院首届学生入学，时任中国教育部部长周济和法国参议院主席彭赛出席开学典礼（见图 5.2.1）。

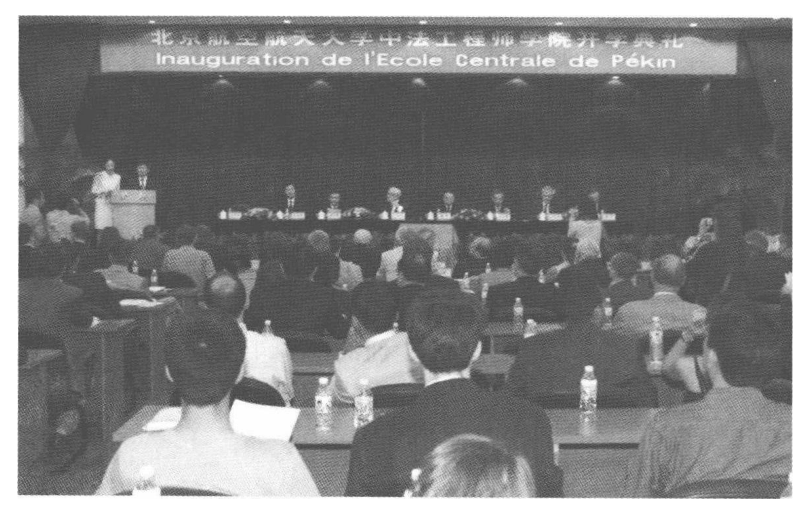


图 5.2.1

2006 年 11 月，法国国会科学技术委员会主席亨利·赫沃（Henri REVOL）参观访问学院（见图 5.2.2）。



图 5.2.2

2007 年 2 月，法国高等教育与科研部部长吉勒德·罗比安（Gilles DE ROBIEN）参观访问学院（见图 5.2.3）。



图 5.2.3

2008 年 10 月，学院首届学生进入工程师阶段，中国工业和信息化部部长苗圩、法国经济财政就业部外贸国务秘书安娜·玛丽·伊德拉克出席典礼（见图 5.2.4）。



图 5.2.4

2009 年 12 月，法国总理弗朗索瓦·菲永（François FILLON）访问北航，专门参观了中法工程师学院并看望了全体师生（见图 5.2.5）。



图 5.2.5

2010 年 3 月，法国国民教育部部长吕克·夏岱尔（Luc CHATEL）参观访问学院（见图 5.2.6）。



图 5.2.6

2010 年 6 月，法国前总理让-皮埃尔·拉法兰（Jean-Pierre RAFFARIN）参观访问学院（见图 5.2.7）。



图 5.2.7

2010 年 7 月，法国高等教育与科研部部长瓦莱丽·佩克莱斯（Valéochrie Péochcresse）参观访问学院（见图 5.2.8）。

2010 年 7 月，法国上议院中法友好委员会主席让·贝松参观访问学院（见图 5.2.9）。



图 5.2.8



图 5.2.9

2010 年 6 月北京航空航天大学和巴黎中央理工大学集团在第四届北航一法国中央理工大学集团研讨会期间签署了中法联合实验室（LIA2MC2S）建设框架协议（见图 5.2.10)。

2010 年 10 月学院通过法国教育部工程师职衔委员会（CTI）的评价和认证，同时获得欧洲工程教育认证（EUR-ACE)，成为国内首个获得该认证的学校(见图 5.2.11)。



图 5.2.10



This is to certify that the Master programme

Ingénieur sans spécialité
Engineering

provided by

Ecole Centrale de Pékin de l'Université de Beihang - Chine
(Centrale Pékin)

has been ascertained by

Commission des Titres d'Ingénieur (CTI – France)

to satisfy the outcomes of **Second Cycle programmes** specified in the **EUR-ACE Framework Standards for the Accreditation of Engineering Programmes**

and therefore is designated as a

SECOND CYCLE EUROPEAN-ACCREDITED ENGINEERING PROGRAMME
for the period from **1 September 2011** to **31 August 2017**



For the European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAEE)



For Commission des Titres d'Ingénieur (CTI)

The President
Prof. Ing. Giuliano Augusti, Sc.D.

The President
Prof. Bernard Remaud

Brussels, 15 November 2010

Neuilly-sur-Seine, 30 November 2010

2010/10-07 法国工程师职衔委员会和欧洲工程教育体系认证

图 5.2.11

2011 年 3 月，中组部副部长李智勇，中纪委驻教育部纪检组长、教育部党组成员王立英等领导同志参观学院（见图 5.2.12）。



图 5.2.12

2011 年 7 月，法国新任驻华大使白林（Sylvie BERMANN）参观访问学院（见图 5.2.13）。

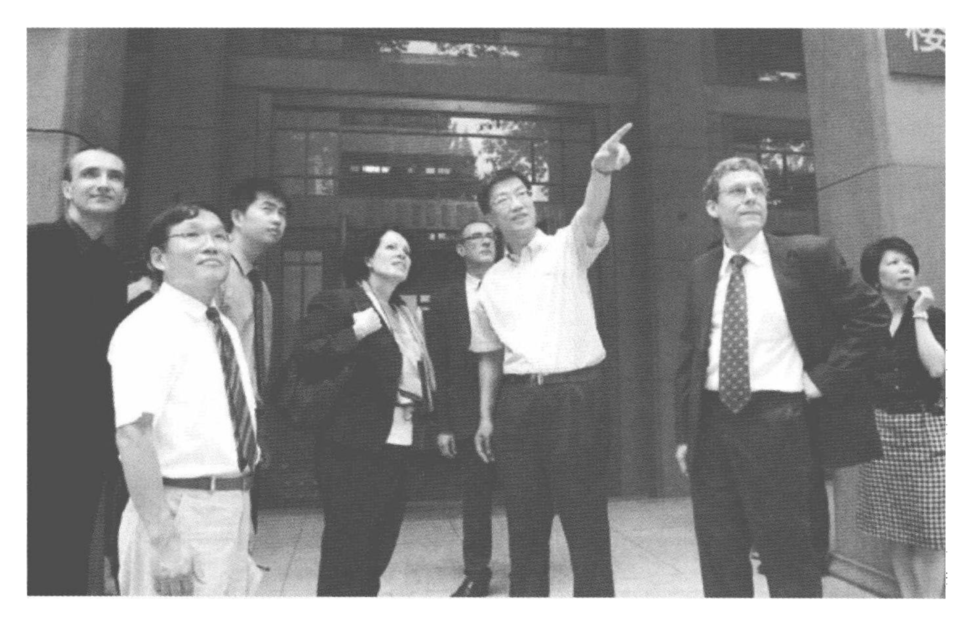


图 5.2.13

2011 年 10 月，法国前总理、法国展望与革新基金会主席让-皮埃尔·拉法兰接受北航名誉博士学位（见图 5.2.14）。



图 5.2.14

2012 年 1 月，法国交通部部长蒂埃里·马利亚尼（Thierry MARIANI）参观访问学院（见图 5.2.15）。



图 5.2.15

2012 年 1 月，学院首届学生毕业典礼在人民大会堂中央大厅隆重举行（见图 5.2.16）。



图 5.2.16

2.2　上海大学中欧工程技术学院

2.2.1　成立背景

上海大学中欧工程技术学院是上海大学与法国技术大学集团联合举办的学院。学院融合了中国及欧洲先进办学理念，参照法国及欧洲工程师培养模式，特别是法国技术大学集团模式，结合中法双方的优势，通过建立国际化高等教育平台，完成人才培养、科学研究和企业合作等主要任务。

为了响应中国和欧洲之间在政治、经济、文化、科学技术上的越来越多的联系，上海大学和法国技术大学集团在已有的合作关系的基础上，在 2005 年 2 月签署了合作办学协议：创建一所合作学院——中欧工程技术学院，经过中法两国政府批准，上海大学中欧工程技术学院在 2006 年 11 月正式揭牌成立。

2.2.2　学院概况

中欧工程技术学院作为上海大学与法国技术大学集团（包括法国贝尔福—蒙贝利亚技术大学、法国贡比涅技术大学和法国特鲁瓦技术大学）联合举办的国际合作办学学院，是上海大学所属二级学院。开设信息工程、机械工程及自动化、

生物工程、材料科学与工程四个专业。每年计划招收 250 名优秀高中毕业生，2005 年起招收理工基础预备班，2006 年开始以“中欧工程技术学院”名义招生，2008 年起开始接纳相关专业的国际学生。

学院的培养目标是借鉴法国工程师学院的培养模式（特别是法国技术大学集团的模式），培养高质量的工程技术人才；在中法双文化环境中全面发展的，具有先进的工程技术知识、工程管理知识、优良的实践能力和优良外语应用能力的国际化高级技术人才。学院承担教学任务的中方教师中高级职称占 70%以上，承担教学任务的法籍教师中高级职称占 80%以上，以工程师能力培养为目标开展教学。

学院参照欧洲学分转换系统（ECTS）进行学分管理；按教育部本科教学评估要求进行规范；纳入上海大学教学质量保障体系；教学质量跟踪委员会。

在管理上，学院由中法双方组成的联合管理委员会领导，联合管理委员会由 13 名委员组成，其中中方 7 名，法方 6 名。联合管理委员会每年召开两次会议，讨论决策学院重大事项。

学院还与中外企业发展工业关系，发展面向应用的科研合作基地、学生实习就业基地。

2.2.3 培养特点

学生在上海大学中欧工程技术学院进行四年本科学习，达到规定要求将颁发上海大学本科毕业证书和学位证书。其中，学习成绩优良的学生，其前三年学习成绩达到规定要求、法语达到标准，将于第四年赴法国技术大学集团（或其欧洲伙伴大学）继续学习 2.5 年（或 2 年），完成学业后将颁发上海大学本科文凭和法国（或欧洲）工程师文凭（或硕士文凭）。前四年学习成绩达到规定要求、法语达到标准的学生，将于第五年赴法国技术大学集团（或其欧洲伙伴大学）继续学习 2.5 年（或 2 年），攻读工程师文凭（或硕士文凭），见图 5.2.17。

主要公共课程和基础课程包括高等数学、线性代数、概率论与数理统计、大学物理、工程化学、大学英语、法语、法语强化培训、计算机软件基础、留学法国及欧洲的文化准备、项目管理、质量管理、数值分析等。

专业课程按不同专业进行定制，分为信息工程专业、生物工程专业、材料科学与工程专业、机械工程及自动化专业，每个专业特点如下。

1）信息工程专业

培养目标：培养具备电子技术和信息系统的基础知识，能从事各类电子设备和信息系统的研究、设计、制造、应用和开发的具有先进工程技术知识、工程管理知识及优良的实践能力和优良的外语应用能力的国际化高级电子信息工程技术人才。

培养要求：此专业学生主要学习信号的获取与处理、电子设备与信息系统等方面的专业知识，受到电子与信息工程实践的基本训练，具备设计、开发、应用

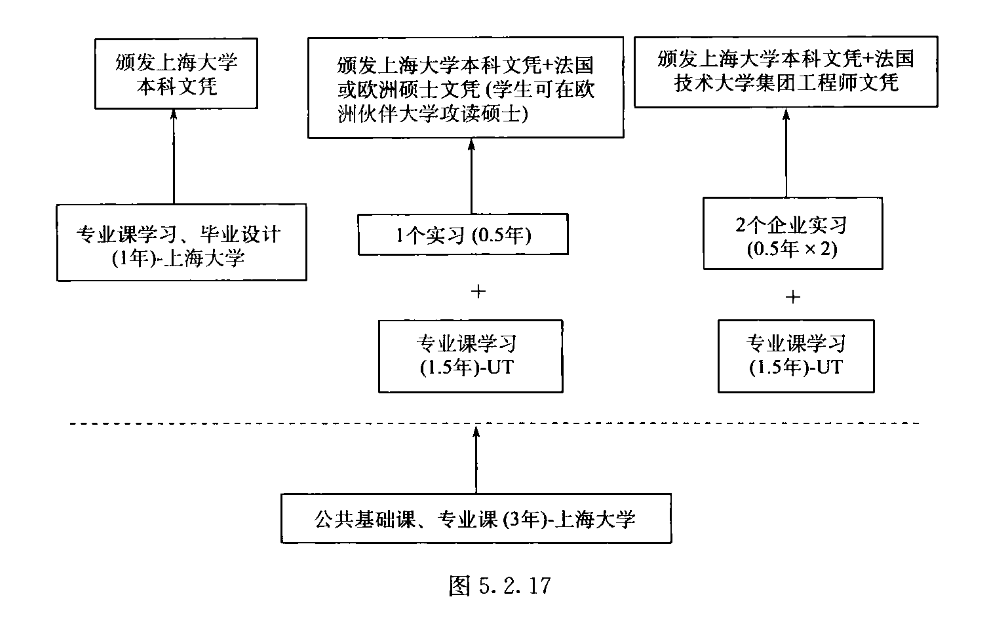


图 5.2.17

和集成电子设备和信息系统的基本能力；要求学生掌握本领域有关工程设计和研发的国际规范，具有从事工程设计和产品研发的能力。

毕业生应较系统地掌握本专业领域宽广的技术基础理论知识，适应信息工程方面广泛的工作范围；掌握电子电路的基本理论和实验技术，具备分析和设计电子设备的能力；掌握信息获取、处理的基本理论和应用的一般方法，具有设计、集成、应用及计算机模拟信息系统的基本能力；了解信息专业的基本方针、政策和法规，了解企业管理的基本知识；了解电子设备和信息系统的理论前沿；具备自学能力、创新能力、动手实践能力、表达沟通等能力。

主要专业课程：电工与电路、信号分析与处理、电子技术、数字电路与可编程逻辑、通信原理、集成电路设计、算法与编程、操作系统、网络结构及互联网应用等。

2）生物工程专业

培养目标：培养掌握生物技术及其产业化的科学原理、工艺技术过程和工程设计等基础理论、基本技能，能在生物技术与工程领域从事设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发的具有先进的工程技术知识、工程管理知识及优良的实践能力和优良的外语应用能力的国际化高级工程技术人才。

培养要求：此专业学生主要学习微生物学、生物化学、化学工程、基因工程等方面的基本理论和基本知识，受到生物细胞培养与选育、生物技术与工程等方面的基本训练，具备在生物技术与工程领域从事设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发的基本能力；要求学生掌握本领域有关工程设计和研发的国际规范，具有从事工程设计和产品研发的能力。

毕业生应掌握微生物学、生物化学、化学工程、基因工程等学科的基本理论

和基本知识；掌握生物细胞培养与选育、生物技术与工程等方面的基本技术；具备在生物技术与工程领域从事设计、生产、管理和新技术研究、新产品开发的基本能力；熟悉与生物工程有关的国家方针、政策和法规；了解当代生物工程产业发展动态和应用前景；具有自学能力、创新能力、动手实践能力和表达沟通能力；掌握文献检索、资料查询的基本方法，具有一定的科学研究和实际操作能力。

主要专业课程：生物化学、细胞生物学、基因工程原理、遗传学、生物大分子结构特性、细胞与综合生理学等。

3）材料科学与工程专业

培养目标：培养适应国家现代化建设需要的、全面发展的、具备优良外语应用能力的国际化高级材料专业工程技术人才。

培养要求：学生在业务上要掌握本专业必要的基础和专业理论知识，熟悉计算机在本专业的应用，掌握两门外语；要求学生掌握本领域有关工程设计和研发的国际规范，具有从事工程设计和产品研发的能力。

毕业生具有较好的自学能力和拓展知识能力；具有分析问题、解决问题的基本能力、创新能力、动手实践能力、表达沟通能力；能从事金属材料应用、新材料、新工艺、新设备的开发研究等专业工作，也能在技术管理、材质检验、工业外贸、商检等方面从事有关工作。

主要专业课程：材料科学与工程导论、固体物理、材料性能、材料表征、固态相变、材料加工、质量管理、项目管理等。

4）机械工程及自动化专业

培养目标：培养具备机械设计、制造、控制等方面的基础知识与应用能力，能在机械工程及自动化领域内从事设计制造、科技开发、应用研究、运行管理和经营销售等方面工作的，具有先进的工程技术知识、工程管理知识及优良的实践能力和优良的外语应用能力的国际化高级机械工程技术人才。

培养要求：学生主要学习机械设计、制造、控制的基础理论，接受现代机电工程师的系统训练，学习机械及机电一体化产品的开发、设计、制造的方法，培养生产组织管理的能力；要求学生掌握本领域有关工程设计和研发的国际规范，具有从事工程设计和产品研发的能力。

毕业生具有扎实的自然科学基础知识，较好的人文社会科学基础知识；两门外语的应用能力；较系统地掌握本专业领域的技术理论基础知识，包括力学、电学、机械设计与制造、测试与控制、计算机技术应用、企业管理等基础知识；有本专业必需的制图、计算、实验、测试、文献检索、工艺操作等基本技能，较强的计算机应用能力以及从事工程设计和产品研发的能力；具有向本专业领域某专业方向发展所必需的专业知识，了解其发展趋势与前沿知识；具有较强的自学能力、创新能力、动手实践能力和表达沟通能力。

主要专业课程：工程力学、电工技术、电子技术、机械原理、机械设计、工

程控制原理、机械测试技术、机电一体化原理、机械系统的运动学与动力学、价值与作用分析、CAO与机械元器件等。

2.2.4 合作伙伴

1）贝尔福-蒙贝利亚技术大学（UTBM）

贝尔福-蒙贝利亚技术大学（见图5.2.18）创建于1999年，在法国工程师学校各类排名中名列前茅。该校主要学科为信息科学与工程、机械工程与自动化、信息科学、电子技术、管理科学等。该校拥有2个法国国家科学研究中心（CNRS）联盟实验室、5个教育部级实验室、1个国家工程研究中心。其中法国国家科学研究中心联盟实验室为流程、表面及转换实验室，金属冶金学与文化。

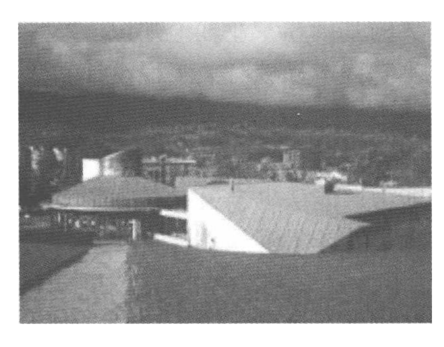


图5.2.18

2）贡比涅技术大学（UTC）

贡比涅技术大学创建于1972年，在法国工程师学校各类排名中名列前茅。该校主要学科为生物工程、化学工程、信息工程、机械工程、机械系统工程、城市系统工程等。该校拥有6个法国国家科学研究中心联盟实验室、4个教育部级实验室。其中法国国家科学研究中心联盟实验室分别为复杂系统的考据及诊断实验室、生物力学及生物医药工程实验室、酶及细胞工程实验室、工业过程实验室、数字信息的技术应用实验室、力学与机械研究实验室；教育部级实验室为贡比涅应用数学实验室，贡比涅电机实验室，知识、组织与技术系统实验室，创新、设计与生产决策工具实验室。

3）特鲁瓦技术大学（UTT）

特鲁瓦技术大学创建于1994年，在法国工程师学校各类排名中名列前茅。该校主要学科为工业系统工程、信息及通信系统工程、机械系统及材料工程、技术与经济等。该校拥有3个法国国家科学研究中心联盟实验室、1个教育部级实验室。其中法国国家科学研究中心联盟实验室分别为机械系统及并行工程实验室、纳米技术及光学仪器实验室、特鲁瓦信息技术与科学研究所；教育部级实验室为工业生态学和可持续发展研究中心。

2.2.5 发展历程

2005年2月14日上海大学与法国技术大学集团签署合作办学协议（见图5.2.19）。

2006年7月12日学院获中国教育部正式批准。

2006年11月5日学院成立揭牌仪式，中法工程院院长为中欧工程技术学院揭牌（见图5.2.20）。



图 5.2.19



图 5.2.20

2008 年 8 月学院首届 2005 级 114 名学生赴法攻读法国工程师或硕士文凭。

2008 年 9 月法国技术大学集团 21 名学生到中欧工程技术学院完成工程师第五年的学习。

2009 年 8 月学院 2006 级 104 名学生赴法攻读法国工程师或硕士文凭。

2009 年 9 月法国技术大学集团 19 名学生到中欧工程技术学院完成工程师第五年的学习。

2010 年 7 月学院首届 2005 级 12 名学生获法国硕士文凭。

2010 年 8 月学院 2007 级 125 名学生赴法攻读法国工程师或硕士文凭。

2010 年 9 月法国技术大学集团 23 名学生到中欧工程技术学院完成工程师第五年的学习。

2010 年 10 月上海大学与法国技术大学集团签署科研合作备忘录（见图 5.2.21）。



图 5.2.21

2011 年 2 月及 7 月第一批中欧赴法继续学业学生获得工程师文凭。

2011 年 11 月周哲玮校长参加中欧赴法继续学业学生获得工程师文凭庆典。

2.3 中国民航大学中欧航空工程师学院

2.3.1 成立背景

中国民航大学是中国民用航空总局直属的一所以培养高级工程技术和管理人才为主的普通高等学校。学校的前身是 1951 年 9 月成立的军委民航局第二民用航空学校。1958 年 12 月更名为中国民用航空高级航空学校，1963 年 6 月列入普通高校序列，更名为中国民用航空机械专科学校。1981 年 8 月 10 日，更名为中国民用航空学院。2006 年 5 月 30 日，更名为中国民航大学。



中欧航空工程师学院（Sino-European Institute of Aviation Engineering，SIAE）是经我国教育部批准（教外综函［2007］37 号）、由中国民航大学与法国航空航天大学

校集团（GEA）合作建立的中外合作办学机构。该学院旨在系统引进法国航空工程师培养优质教育资源，显著提升我国民用航空高级工程技术与管理人才的培养层次和水平，以满足日益增长的中国民用航空企事业单位和欧洲在华航空企业对高级航空工程与技术人才的迫切需求。法国工程师教育体系由拿破仑创立，克服了学生理论脱离实践的弊端，历经数百年，在国际上享有盛誉。

2.3.2 学院概况

中欧航空工程师学院于 2004 年开始筹备，2007 年招生，学制 6 年，其中预科教育 3 年，工程师教育 3 年，每年招收学生 100 人。学生在 6 年学习中，学业期满，成绩合格者，颁发相应的中法双方学历、学位及文凭证书。

中欧航空工程师学院在航空工程领域设置三个专业方向，计划招生 100 人。三个专业方向名称为：①飞机结构与材料，着重航空安全和维护方面的研究（对应我国专业目录：飞行器设计与工程）；②航空推进系统运行与维护（对应我国专业目录：飞行器动力工程）；③电子系统与机载设备，着重导航和/或地空通信的设计和运行（对应我国专业目录：通信工程）。

工程师阶段的主要课程：工程数学、固体力学、流体力学基础，空气动力学、飞行力学、工程热力学、自动控制基础、算法编程和计算机科学、热力学、材料科学与强度、热传递、高等流体力学，电磁学，信号理论，Java 编程、滤波-电子学、机械工程，机体和喷气发动机选材、高等空气动力学、通信与数字电子学、数字信号处理、结构振动、发动机和推进系统，工程流体力学、高等自动控制、高等工程计算机科学、航空气象学、飞机维护。

学生进入第六年，有三个专业方向可供选择：①材料与结构专业方向课程：材料属性、复合材料、先进的结构设计方法；②推进系统方向：紊流，热模型、燃烧、发动机（集成、测试、验证、控制）、能量（推进、冲击波、爆炸、燃烧的传递和紊流）；③航空电子方向：网络与软件、通信和雷达、航空电子学、运行与规程。

2.3.3 办学特色

中欧航空工程师学院充分借鉴法国航空工程师教育培养模式与经验，通过大学预科教育和工程师教育两个阶段，由中国民航大学和法国航空航天大学校集团教师、中国民航航空运输企业和欧洲航空企业专家共同承担基础教学、专业教学、实验实习等，派送学生到中国民航航空运输企业、欧洲航空航天企业中国公司实习，完成工程师培养的全过程。

中欧航空工程师学院的预科教育阶段与法国最负盛名的路易大帝预科学校（Lycée Louis le Grand）合作完成数学和物理教学。同时，注重强化法语及英语教学，使学生听懂法国教师用法语或英语讲授的各类课程。完成中国国家教育部

规定的其他课程教学。

工程师教育阶段与法国GEA学校合作共同完成航空工程基础及专业课程、实验实习、企业实践、毕业论文等教学与实践环节。

中欧航空工程师学院在六年教学过程中，始终注重贯彻以法国航空工程师教育体系为主，同时兼顾中国大学本科和硕士的教学目标要求，充分吸收中法双方优秀的教育教学资源，将学生培养成为具有深厚数理基础，系统、广博专业知识和很强工程实践能力的民航高级工程科技和管理人才。

2.3.4 合作伙伴

法国合作学校：法国国立民用航空学院（ENAC）、法国国立高等机械与航空技术大学（ENSMA）和国立高等航空制造工程师学院（ENSICA）、图卢兹国立高等航空学院（SUPAERO），分别隶属法国民航局、高教部、国防部。

1）法国国立民用航空学院（ENAC）

法国国立民用航空学院隶属于法国运输部，是法国航空航天大学集团的主要成员，创建于1949年，1968年从巴黎奥利校址迁至图卢兹，是法国优秀的航空航天专业院校之一。该校以航空类教学为主，几乎涵盖了航空与宇航的所有学科，建立了较完整的航空工程师教学体系，设有工程、空管等25个专业课程，在校生近2000名，此外每年还有约7500名培训学员。经过60多年的发展，法国国立民航大学培养了近20000名校友，服务于航空业等多个领域，为法国航空运输部门的发展做出了较大的贡献。

2）法国国立高等机械与航空技术学校（ENSMA）

法国国立高等机械与航空技术学校是一所法国公立高等工程师学校，于1948年在法国普瓦提埃市建校，1993年迁址到Futuroscope（普瓦提埃市附近）。法国国立高等机械与航空技术学校致力于将学生培养成为适合为职能型公司、航空及空间技术工业领域的重要研究和发展部门服务的有用人才，与此同时，培养运输、机械和能源领域的人才也是该学校的教学目的之一。法国国立高等机械与航空技术学校设有工程师硕士文凭及普通硕士文凭，教学内容包括流体及结构力学、空气动力学、能源学、热能推进学、材料学及工业信息学。专业设置包括陆地及航空运输环境控制硕士学位、工程师科学硕士学位、物理-材料硕士学位、信息-电信硕士学位及航空运输机械能源工程师学位。

学院的名声建立在她具有国际声誉的科学研究和业已培养出3800多名高水平与潜力极大并被各种各样职业行业雇用的工程师。自1993年以来，学校安置在Futuroscope的一些宽敞和现代化的大楼里，并使研究实验室和教学活动得到了充分发展。学院面对外部开放，并利用与工业界的密切关系以及与欧洲和世界各国著名教育与研究机构的交往，随时准备适应新千年的各种挑战：培养善于在未来世纪高效率企业中担负领导责任的未来高级管理人才、工程师和年轻研究员。

国立高等机械与航空技术学院提供一种以机械和能源领域为主的高层次全科教育，把严谨的理论知识和深入的技术经验相结合。学校毕业生可从事的职业范围包括航空、航天、机械与材料、能源、交通等工业以及燃烧与推进器、爆炸技术、安全与环境、应用计算机等专业领域。

对国立高等机械与航空技术学院来说，科学研究是一种传统。学院5个研究实验室（空气动力研究、热学研究、材料力学与物理、燃烧与爆炸技术、科学与工业计算机）、教学科系以及企业之间的密切关系使工程师学生得以享受一种能超前把握机械与能源技术及概念演变的动态教学。

3）国立高等航空制造工程师学院（ENSICA）

国立高等航空制造工程师学院1945年在巴黎建校并于1961年迁至图卢兹；它是一个受法国国防部监管的行政性国立公用事业机构。学校共有156名工作人员，其中33名科学人员，470名学生和730多名兼职教师。国立高等航空制造工程师学院为公认的航空及航天制造领域的参照学校之一，并以此资格培养力学、空气动力学、推进器、自动化技术、电子与计算机等专业的高科技水平并有能力在国际环境下从事复杂系统控制管理的多学科工程师。在三年学习期间，学生须通过修读经济管理、传播交流、现代外语等课程，对工程科学技术训练进行补充；学生须学习项目管理、进行质量担保实践及研究训练，尤其是在二年级作个人创意设计（PIP）时。学生还应参加体育和航空活动。学生毕业前须完成一项为期4～6个月的工业环境或实验室设计；设计可在法国或国外进行。关于研究方面，国立高等航空制造工程师学院为研究并通过研究提供卓越的专业课程。学院有资格与其他高等教育机构联合颁发6项高等深入研究文凭（DEA）。国立高等航空制造工程师学院的4个教学与研究系也招收博士研究生。博士论文的准备时间平均为3年，论文的全部或大部分研究工作在学院专职教授指导下在本院完成，博士学位由国立图卢兹综合理工学院或保尔·萨巴梯埃大学授予。

图卢兹国立高等航空学院（SUPAERO）与国立高等航空制造工程师学院（ENSICA）于2007年合并而成立了法国高等航空与空间学院（ISAE）。

支援企业：EADS（欧宇航）、AIRBUS（空中客车公司）、EUROCOPTER（欧直）、THALES（泰雷兹集团）、SAFRAN（赛峰集团）、国际航空公司（AIR CHINA）、东方航空公司（CHINA EASTERN）、南方航空公司（CHINA SOUTHERN）、民航总局空管局（ATM BUREAU）、AMECO海南航空公司（HAINAN AIRLINES）。

2.3.5 发展历程

（1）2005年3月，法国航空航天精英学校集团与中国教育部、中国民航大学签署正式协议，标志着中欧航空工程学院进入了创办阶段。

（2）2006年10月法国原总统希拉克访华期间，法国交通部长尼克·佩尔邦

(Dominique PERBEN) 曾提到法国政府大力支持中欧航空工程师学院项目。

(3) 2007 年 3 月 5 日，中法双方签署了运行协议。在此基础上，法国总理内阁召开部级会议。法国政府内阁于 2007 年 4 月 20 日采取决定，赞成创办中欧航空工程师学院这一项目。政府内阁赞同了项目的战略意义。

(4) 在中法双方政府互认项目的创办意义后，2007 年 4 月 29 日中国教育部批准成立中欧航空工程师学院。

(5) 2007 年 9 月 20 日，中国民航大学中欧航空工程师学院迎来首届 100 名学生（见图 5.2.22），标志着中欧双方在航空科教领域重大合作办学项目的建设进入更全面更实质的阶段。



图 5.2.22

(6) 中欧航空工程师学院正式进入工程师培养阶段。

2010 年 9 月 14 日下午，中国民航局副局长夏兴华与法国运输部国务秘书多米尼克·布瑟侯（Mr Dominique Bussereau）共同宣布中国民航大学中欧航空工程师学院工程师阶段启动，并为学院揭牌，中欧航空工程师学院 2007 级 82 名学生顺利完成 3 年预科阶段学习，进入工程师培养阶段，这标志着中国唯一的航空类工程师学院正式进入工程师教育阶段。本班将以法国运输部国务秘书多米尼克·布瑟侯的名字 Bussereau 命名。

2.4 中山大学中法核工程与技术学院

2.4.1 成立背景

获教育部批准，由中山大学与法国国立格勒诺布尔综合理工学院等五所法国高等教育机构合作设立的中山大学中法核工程与技术学院于 2010 年正式纳入全

国普通高等学校招生计划对外招生。2010 年 7 月，中法核工程与技术学院正式对外招生。

该项目自 2006 年开始筹备，中法双方确定了学院办学的基本模式与相关管理方式。此外，为使中法核工程与技术学院有良好的后续发展，经双方商议，拟参照国际知名工程师大学依托高水平科研机构的模式，联合中国科学院、法国原子能委员会和中法两国企业等，建立核能领域的联合研发中心。目前已与法国原子能委员会（CEA）相关研究机构、台湾新竹清华大学、清华大学、中国广东核电集团有限公司等高校、研究机构以及企业等就合作开展相关的研究工作等达成了一致的合作意向。

2.4.2 学院概况

1）办学形式与教学特色

中法核工程与技术学院是在中法双方政府的直接推动下，由中山大学与法国以国立格勒诺布尔综合理工学院为首的五所法国工程师学校合作组建。学院引入法国工程师培养的精英教育模式，结合法国在核能工程师培养上的先进经验、产业优势以及国内的优质教学资源，旨在培养国际一流的涉核相关产业的高级工程技术研发和管理人才，以服务于快速发展的涉核产业。

核工程与核技术专业完整课程将分六个学年完成，分别为三年的精英学校预科阶段和三年的工程师教育阶段。

精英学校预科阶段主要借鉴法国工程师理科精英学校预科班的课程设置，包括法语、高等数学、普通物理及实验、普通化学及实验、电子技术及实验、计算机、社会和管理科学以及外语等课程。课程教学中将特别注重培养学生的获取知识的能力和分析解决问题的能力。

工程师教育阶段分为核工程及核电站运营、核材料与燃料循环等两个方向，课程设置主要包括量子物理、流体力学、材料化学、核物理与中子物理、核安全与防护、反应堆与核料循环、核电站管理等专业基础课程，以及两个方向相应的专业课程。专业课程将按照法国工程师的培养模式，注重行业发展融入教学安排，由法国方面派遣相关教师及中法相关企业的行业专家讲授。学生将在中法两国相关科研机构或企业进行实习。

专业基础课程及专业课程大部分将用法语与英语教学。为此，学院将设置法语的强化教学，尤其是第一年，主要由外籍教师进行小班制语言教学，以便学生适应后续课程的学习，并在毕业时，能够熟练运用法语及英语从事相关的工作。

2）学制、学历与学位

学生在第四年结束时，如修完三年精英学校预科阶段及工程师教育阶段第一年教学计划规定的全部课程，取得本科毕业规定学分，并完成本科毕业论文，可获得中山大学本科毕业证书；符合国家学士学位条例相关规定的学生，可获得工

学学士学位证书。对学习优秀，通过相关考核的学生，均可获得免试攻读硕士学位的资格，进入工程师教育阶段继续学习。

在第六年结束时，如修完规定的全部课程，成绩合格并取得规定学分，同时完成教学计划规定的实习及毕业论文的学生，可获得中山大学硕士毕业证书；符合国家硕士学位条例相关规定的学生，可获得硕士学位证书及法方承认的“中法核工程与技术学院核能工程师证书”。

2.4.3 培养特点

法国工程师教育体系是由拿破仑创立，主要为了克服传统的国立大学培养的学生理论脱离实践的弊端，经过200多年的积累，在世界上形成独树一帜的鲜明特点。法国工程师教育学制5年，等同于西方国家（美国、英国、加拿大）的硕士学位，毕业可获得法国工程师证书。法国社会对工程师证书有一种近乎崇拜的认同感，工程师学院的毕业生有很高的就业率和社会地位。

法国工程师教育体系具有以下特点：

（1）严格的入学选拔制度。传统模式培养的工程师，特别是那些历史悠久的大学校培养的工程师都必须经历严格的选拔考试。

（2）教授知识与培养能力相结合。法国的工程师教育特别强调发展学生的思维能力，要求学生具备分析、抽象、把握概念的能力。如在预科学习中的小测验，题目都是学生从没有见过的问题，都是一些很复杂的新问题，这种教育方式之目的就是锻炼学生的创新能力和着手解决新问题的能力，在技术生存空间不断缩小的今天，这种教育理念显得尤为重要。

（3）重视人文和管理科学的学习。工程师不仅掌握扎实的科技知识而且具有敏捷的推理能力，他们在企业中常常承担着管理工作。因此工程师的培养必须包含管理知识：宏观/微观经济学、金融、组织管理等。除此之外，他们还要学习如何从哲学的、人类学的角度来思考问题，能够深刻地理解什么是责任，什么是决定。因为工程师在企业的项目中将扮演“决策者”的角色。他们必须要分析、预测自己的决策会给企业、员工以及环境和社会带来什么样的影响，他们必须懂得承担责任。

（4）与企业密切结合。法国工程师大都在工业或服务领域工作，也就是在企业工作。为了能够让学生更好地适应未来的职业，企业便出现在工程师教育中的各个维度：首先，企业直接参与工程师教育。其次，企业接纳学生实习。再次，企业参与校委会，校内管理主要由三个委员会承担：行政委员会、学术委员会和研究委员会，这三个委员会中都有企业代表参加。

将法国工程师培养模式所具有的严格的选拔制度、小规模授课、与经济领域密切合作等特征与中国大学的传统教学模式相结合，取长补短，成为高科技人才培养模式的实验窗口，这种合作将为中国工程师教育的发展带来新的思路和启示。

中法核工程与技术学院学生具备高素质的科学研究能力与技术开发能力，具有很强的适应能力。将成为在核能工程建设与管理、环境安全管理、核电站运营等领域从事科研、教学、工程技术及技术管理等工作的国际高端专门人才。学生毕业后主要面向国内外大型核电企业（如法国电力 EDF 集团、中国广东核电集团等）及核技术应用（如放射医学、环境安全等领域）的相关单位从事研究、设计、建造、运行与管理等工作。

2.4.4 合作伙伴

1）格勒诺布尔国立综合理工学院

格勒诺布尔国立综合理工学院，是法国三所最著名的综合理工学院之一，下辖 9 所工程师学院，30 多个研究所。该校每年在全球招收近 5900 名学生，留学生占 15%，分别就读于自然科学、电子电器技术、计算机技术、机械工程、生物工程、环境工程、能源工程、材料工程等专业领域；同时该校每年向社会提供 1100 多名优秀的毕业生，个人年薪平均 3 万多欧元。格勒诺布尔国立综合理工学院密切结合教学和科研，保证向工程师学生传授“经过更新”的知识，并使学生能享受使用最先进研究设备的特权。格勒诺布尔国立综合理工学院的大部分实验室或与学院合作的实验室都从事以工业应用为目的的高水平基础研究；研究成果开发与技术转让工作由一个学院内部机构承担；该机构也负责为研究人员提供咨询和后勤协助。

2）巴黎国立高等化工学校

巴黎国立高等化工学校，一般也被称为巴黎化工，她是一所创建于 1896 年的全科化学工程师学校，位于巴黎五区的圣-热内为福山上。她是一所公立学校，隶属于巴黎五大，同样是一所公立的科学、文化和职业的教育机构，受法国高等教育和研究部的监管。她主要培养化学领域的全科型尖端工程师，同样也提供继续再教育。学校设有工程师文凭：分子化学和生命化学；进程工程与科学；物理化学和材料；无二氧化碳能源化学。还开设巴黎中心化学硕士文凭：分析，物理和理论化学；分子化学，化学工程；材料。核子能源硕士文凭：循环工程；放射化学。还设有材料学硕士，环境工程硕士：水土及废料处理与管理。以及核子工程专业化硕士。学校还拥有 4 个博士生院：分子化学院；巴黎中心分析化学和物理化学院；高科技进程工程院；材料化学和材料物理院。

3）南特矿业学院

南特矿业学院是 18 世纪法国最早一批成立的工程师学院，也是法国矿业学院集团成员之一。过去主要开设采矿等方面教育的学院，随着时代的发展，逐渐发展成为一个为工业发展服务提供教育的工程师学院。学校培养工业系统工程领域的全科工程师。南特矿业学院提供一种高水平的科学与技术教学和一种扎实的工业与国际从业训练（学校与国外著名大学签有 30 多项合作协议）；学校致力于

教学法创新，管理技能培养，陪伴协助学生建设个人计划和拓展技能，并鼓励支持学生进行企业创业。学校共设有5个教学与研究系（计算机信息、自动化技术与工业生产自动化、能源系统与环境、核物理、人类与社会科学），教职工总数247人，其中90名专职教师。在校学生人数544人，其中36名外国学生（中国学生4人）。

4）蒙彼利埃国立高等化工学校

蒙彼利埃国立高等化工学校是法国著名的工程师学院之一，2004年全法排名第23位，蒙彼利埃地区首屈一指的名校，现有在校生400多人。在其前身是1889年成立的药学学院，随后经过3次重大的改革和扩建，终于发展成为今天的规模。顾名思义，该校着重培养化学科学领域内的工程师人才，颁发工程师文凭、MASTER文凭和国际MASTER文凭。如今，该校的毕业生基本在欧洲各大化工企业和研究所就职。

5）国立核科学技术学院

国立核科学技术学院（INSTN）创立于1956年，是一所隶属于法国原子能署（CEA）并受法国国民教育部和工业部监管的高等教育机构。

国立核科学技术学院校园设在原子能署萨克雷（Saclay）研究中心，在卡达拉什（Cadarache）、格勒诺布尔（Grenoble）、瓦尔罗-马库勒（Valrhô-Marcoule）和瑟堡-奥克特维尔（Cherbourg-Octeville）等研究中心也设有教研点；学院可在覆盖原子能署技术领域的广泛学科内，依靠原子能署各实验室的重要科技潜力以及设计研究班。

除了自己的教师外，国立核科学技术学院还可享受原子能署和核辐射保护及核安全研究所（IRSN）最优秀专家的合作。对国立核科学技术学院的专业教育起贡献作用的，还有许多大学教授、其他机构的研究人员，或其他工业界，特别在核能工程（反应堆、燃料环）方面的法国电力（EDF）工程师以及阿莱瓦集团（Areva）的工业企业，如法马通公司（Framatome）、原子技术公司（Technicatome）等。

国立核科学技术学院还与巴黎大区、罗纳-阿尔卑斯大区、普罗旺斯-阿尔卑斯-蓝色海岸大区和朗格多克-卢西雍大区的其他综合大学和工程师学院建立起愈来愈多的联系，甚至共同组织某些第三阶段课程教学。此外，还合作设立了放射与医学物理学专业资格证书以及核医学和放射药学专业化课程；在这些课程中，国立核科学技术学院与有跨大区住院实习部资格许可的综合大学合作，在全国范围承担理论部分的教学工作。

2.4.5 发展历程

（1）2010年9月，中法核工程与技术学院迎来首批学生（见图5.2.23）。



图 5.2.23

(2) 2011 年 9 月 14 日，中山大学中法核工程与技术学院揭牌暨开学典礼在珠海市举行（见图 5.2.24）。



图 5.2.24

(3) 2011 年 10 月 25 日，法国电力集团董事长一行访问中山大学中法核工程与技术学院（见图 5.2.25）。

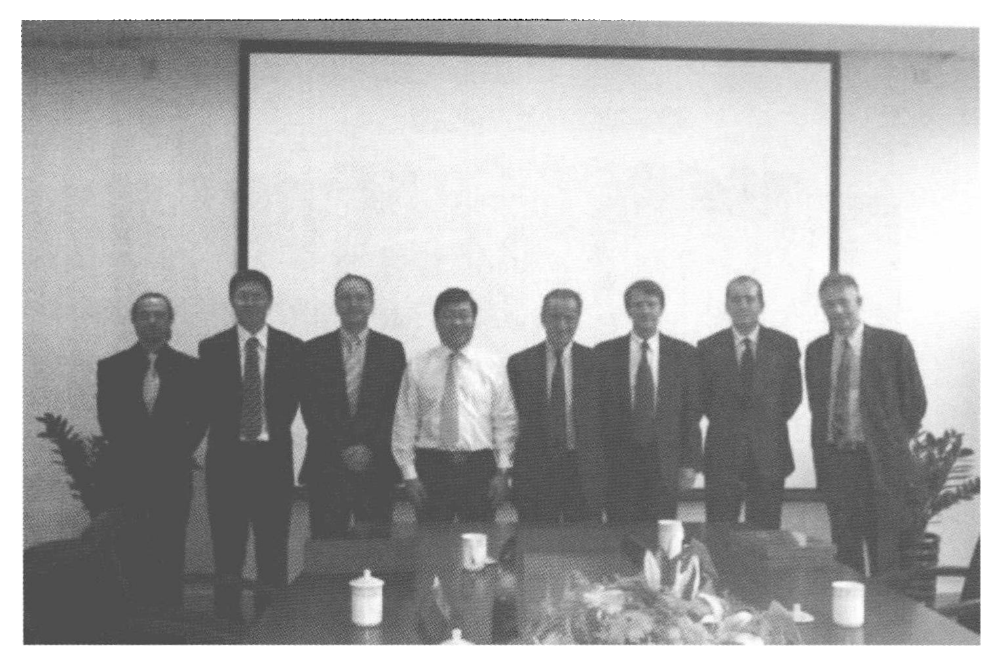


图 5.2.25

（4）2012 年 2 月 28 日至 3 月 1 日，法国民用核能工程师教学联盟代表团访问中山大学（见图 5.2.26）。



图 5.2.26

第 3 章　法国工程师教育在中国发展之路

放眼全球，工业化和国际化是大势所趋，我国面临难得的历史机遇，同时也面临严峻挑战。应对工业化、国际化的巨大挑战和压力，关键在于国家的创新能力，而培养创新人才是提高国家创新能力的根本。但我国长期存在人口众多与低素质人口比重过大并存、人力资源丰富与人力资本匮乏并存、人才短缺与人才浪费并存的三大问题。在瑞士洛桑国际管理开发研究院（IMD）公布的国际竞争力报告中，我国整体实力排名由 2005 年的第 31 位上升到了 2009 年的第 20 位。然而，IMD 在考察了科学技术领域七项内容后，认为人力资源对我国经济的贡献力过低，尤其合格的工程师极为缺乏，已经成为阻碍我国科技创新、经济发展的重大问题。

《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006～2020 年）》中提出：到 2020 年，力争科技进步贡献率达到 60％以上，对外技术依存度降低到 30％以下，本国人发明专利年度授权量和国际科学论文被引用数均进入世界前 5 位；核心竞争力要有“质”的提高。要想达到这些宏伟目标，必须在高素质工程师人才的培养上下大力气。拥有强大、高效、优质的工程师队伍意义重大，是“工程富国，工程强国”的关键一环。

3.1　我国工程师的现状

《2009 年度中国科技统计年度报告》（2008 年数据）指出：科技人力资源总量达到 4600 万人，其中大学本科及以上学历的人数约为 2000 万，本科及以上学历科技人力资源总量已经赶上并超过美国。R&D 人员总量为 196.5 万人年，R&D 科学家工程师总量达到 159.2 万人年。从事基础研究、应用研究和试验发展的人员分别为 15.4 万人年、28.9 万人年和 152.2 万人年。可以说，我国已经拥有了人数众多的工程师人才基数和科技人才资源总量，但我国工程师人才质量总体上还存在较大问题，不能满足我国工业化的要求，突出表现在如下两方面：

（1）总体分布不均。我国目前在走新型工业化道路，正在积极调整产业结构，力争形成以高新技术产业为先导、基础产业和制造业为支撑、服务业全面发展的产业格局。由于受到传统经济发展的影响，我国工程师人才总体分布不均，机械、土建等传统工程专业培养规模很大，新兴高技术产业的工程师严重不足。

(2) 个体知识结构单一，缺乏与企业的沟通互动。工程师知识面狭窄，仅对所学专业知识涉猎较多，综合素质、人文精神都有所欠缺，创新能力、沟通分析能力不强。且缺乏与企业的沟通互动，实际工程实践经验不足，市场意识、企业意识淡薄。

3.2 我国工程师教育培养制度

在我国，工程师是职业水平评定（职称）的一种，是对从事工程建设或管理人员技术水平的一种标定。主要以高校培养的工科毕业生为基础，在相关工程领域具有一定从业经验后，经上级主管部门评定后即可被认定为工程师。这种方式存在很大弊端，如缺乏完整的教育体系等。

反观欧美等发达国家，工程教育体制完善，培养效果国际公认，人才与企业联系紧密。尤其是法国的工程师学历教育制度，独具鲜明特色，享誉世界，其由拿破仑创立并一直延续至今，形成了完备的工程教育体系，非常值得学习和借鉴。

我国要实现建设创新型国家、建设人力资源强国的战略部署，必须培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才。而要培养工程人才，首先就要改革我国工程教育制度，努力建设具有世界先进水平中国特色社会主义现代高等工程教育体系。

我国应借鉴国际公认的工程师培养标准，在充分调研和积极探索的基础上，转变工程人才教育理念和培养模式，有计划地、逐步地开展工程师学历教育，走出一条具有中国特色的工程师培养之路来。

3.3 中国工程师培养之路

现行的工程师培养及认证制度已经明显不能满足我国经济、工业化及国际化发展的要求，突出表现在以下四个方面：

(1) 缺乏系统完整的工程教育。我国目前的工程教育主要针对在校学生，以传授传统知识为主，缺乏实际工程训练，没有形成层次分明、完整全面的工程教育体制，培养目标、环节、方法等不够协调。

(2) 缺乏统一权威的认证机构。我国工程师分类繁，认证机构杂，主管部门多，没有权威的认证机构，工程师水平良莠不齐，缺乏统一的标准。

(3) 国际化水平低。工程教育国际化水平低，且没有统一的工程师标准，难以与国际公认的工程师标准接轨。

(4) 企业参与度差。企业参与人才培养的积极性低，效果差，缺少国家政策

支持。学生学习与实践脱节，不能接触实际工程项目，创新能力、实践能力等受限。

推行工程师学历教育能够很好地解决这些问题，从而迅速提高我国工程人才培养能力和培养质量，增强我国的核心竞争力和综合国力，作用巨大，非常必要。

首先，工程师学历教育将改革我国高等教育体制，将传统的知识学习转向工程实践，将传统的学校教育转向产学合作教育，建立以创新和素质为核心的工程人才培养体系，很大程度上改善我国人才利用率低、就业质量低的现状。

其次，工程师学历教育将形成中国特色的工程师资质，标准统一，认证权威，极大地提高我国高等教育与国际接轨的能力，提升我国人力资源国际化水平，提高中国工程师国际影响和声誉。

并且，工程师学历教育将提高企业参与人才培养的积极性，建立校企联合机制，真正意义上实现企业助校、企业育人的良好局面。

在我国发展工程师学历教育切实可行，具有得天独厚的优势和雄厚的基础条件。

（1）国家意志。党的十七大提出了走中国特色新型工业化道路、建设创新型国家、建设人力资源强国等战略部署，为我国人才培养提出了要求和希望。教育部颁布的《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010～2020年）》中也多处提到培养创新型工程人才的紧迫性和必要性。这些都体现了我国发展高等工程教育的决心和意志。

（2）实施条件。截至2010年底，我国开设工科专业的本科高校1003所，占本科高校总数的90%；高等工程教育的本科在校生达到371万人，研究生47万人，教育规模世界第一。这为我国发展工程师学历教育提供了良好的基础和条件。

3.4 中国卓越工程师教育培养计划

3.4.1 基本情况

为贯彻落实党的十七大提出的走中国特色新型工业化道路、建设创新型国家、建设人力资源强国等战略部署，贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010～2020年）》，教育部组织实施了“卓越工程师教育培养计划”（以下简称“卓越工程师计划”），于2010年6月正式启动并批准了61所高校为首批试点院校。

卓越工程师计划以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，深入贯彻落实科学发展观，全面贯彻党的教育方针，旨在面向工业界、面向未来、面向世界，培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技

术人才，为建设创新型国家、实现工业化和现代化奠定坚实的人力资源优势，增强我国的核心竞争力和综合国力。

3.4.2 实施条件和主要目标

截至2010年底，我国开设工科专业的本科高校1003所，占本科高校总数的90%；高等工程教育的本科在校生达到371万人，研究生47万人，教育规模世界第一。但是，目前传统人才培养模式尚不能适应社会需要和企业需求，制约着我国经济社会和人力资源的发展，迫切需要大量能够适应和支撑产业发展、具有国际视野和创新能力的工程人才。这为卓越工程师计划的实施提供了基础和条件。

卓越工程师计划将全面提高我国工程人才培养质量，努力建设具有世界先进水平中国特色社会主义现代高等工程教育体系，促进我国从工程教育大国走向工程教育强国。实施期限为2010～2020年，参与计划的全日制工科本科生将达到10%的比例，全日制工科研究生将达到50%的比例。

3.4.3 总体思路和重点任务

卓越工程师计划在总结我国工程教育历史成就和借鉴先进国家成功经验的基础上，以走中国特色新型工业化道路为契机，以工程实际为背景，以工程技术为主线，通过高校和行业企业的密切合作，着力提升学生的工程素养，着力培养学生的工程实践能力、工程设计能力和工程创新能力，构建具有中国特色的工程教育新模式。其重点任务包括如下五个方面。

1）创立高校与企业联合培养人才的新机制

建立校企合作人才培养机制，企业由单纯的用人单位转变为联合培养单位，高校和企业共同制订培养目标、共同建设课程体系和教学内容、共同实施培养过程、共同评价培养质量，同时深入研究制定相关政策，探索建立中国特色社会主义市场经济条件下的大学生实习制度。

建立多部门实施卓越工程师计划的协调机制，充分发挥各部委积极性，全面联合教育界、科技界、工业界力量。

2）创新工程教育人才培养模式

遵循工程的集成与创新特征，大力推进工程教育的人才培养模式改革。学生的学习包括在校内学习和在企业学习两个阶段。在校内学习阶段，高校要以强化工程实践能力、工程设计能力与工程创新能力为核心重构课程体系和教学内容，加强跨专业、跨学科的复合型人才培养，着力推动基于问题的学习、基于项目的学习、基于案例的学习等多种研究性学习方法，加强大学生创新能力训练。在企业学习阶段主要是学习企业的先进技术和先进企业文化，深入开展工程实践活动，结合生产实际做毕业设计，参与企业技术创新和工程开发，培养学生的职业

精神和职业道德，注重用社会主义核心价值体系引领大学生思想成长，有效引导学生树立正确的理想信念。

3）建设高水平工程型师资队伍

建设一支具有一定工程经历的高水平专、兼职教师队伍是卓越工程师计划成功的关键。专职教师要具备工程实践经历，有计划地参与企业实际工程项目或研发项目，其中部分教师要具备一定年限的企业工作经历；兼职教师要从企业聘请具有丰富工程实践经验的工程技术人员担任。同时研究制定教师培训制度，教师定期到企业参与工程实践。

4）扩大工程教育的对外开放

加强与国际工程教育界的交流合作。拓展学生的国际视野，提升学生跨文化交流、合作的能力和参与国际竞争的能力。配合企业“走出去”战略，积极组织学生参与国际交流、到海外企业实习。

5）制订卓越工程师计划人才培养标准

为满足工业界对工程技术人员职业资格要求，遵循工程技术人才培养规律，制订卓越工程师计划的人才培养标准。培养标准分为通用标准和行业专业标准。其中，通用标准规定各类工程型人才培养都应达到的基本要求；行业专业标准依据通用标准的要求制订，规定行业领域内具体专业的工程型人才培养应达到的基本要求。

全面认识卓越工程师计划的深刻内涵，关键在于两个“转变”：

（1）教育观念转变。由传统的知识学习转向工程实践，强调了以德为先、能力为重、全面发展的人才培养理念，提出了以社会需求为导向的教育质量观念，建立了以创新和素质为核心的工程人才培养体系。

（2）培养模式转变。由传统的学校教育转向产学合作教育，建立校企合作机制，打通高校学习与企业实践的通道，探索产学合作培养工程师教育模式，建设高校教师和企业工程师结合的高水平师资队伍。

3.4.4　培养体系和标准——以北航中法工程师学院为例

北京航空航天大学按照国际公认的通用工程师标准，参考法国工程师的培养模式，结合中国国情，依托北京航空航天大学高等工程教育的优势，开办中法工程师学院已 7 年，旨在培养出具有系统思维、国际视野、领导素质的优秀通用工程师人才。此培养模式具有“数理基础精深、专业口径宽广、注重综合实践、拓展全面素质”的特点，强调学生扎实地掌握数学和物理学各个分支的基础知识；注重培养演绎和归纳的能力，强调概念和证明，经常将学生置于全新而复杂的问题前，锻炼他们的推理能力；注重教给学生在专业或技术领域的基础，团队合作的工作模式；与高水平企业密切合作，企业直接参与到教学中，提供项目和实习等。培养出来的通用工程师应该掌握其职业生涯中可能遇到的各个专业的基础知识，以便具有解决复杂问题、领导多学科团队、创新能力优秀的综合素养。此培

养模式的特点集中体现在：

（1）数理基础精深，特别表现为近、现代数理基础科学的高度综合。

（2）专业口径宽广，课程培养中非常强调理工类课程的高度交叉。

（3）注重综合实践，慎重选择合作企业与实验基地，只选取代表科研、工程的战略高科技水平的高端工程企业合作。

（4）拓展全面素质，充分利用通识式基础教育、渐进式专业教育、开放式实践教育、自主式发展教育的“四维”人才培养模式，全面拓展高层次工程师所需的各类非智力因素。

培养出的学生将具备以下特点：扎实基础、团队合作、理工文综合、产学研结合。学生经过认证后获得具有国际认可的工程师资质。

附　通用工程师培养方案

1. 专业培养标准

根据国家通用标准、工程师行业标准、本专业国内外教学实践、法国工程师教育相关行业标准，制定了本专业人才培养的标准。这些标准描述一个通用工程师所应该具备的知识、能力和素质：

1　基础、专业及人文社会学科知识

　1.1 基础科学知识

　　1.1.1 数学

　　1.1.2 物理

　　1.1.3 化学

　1.2 工程基础知识

　1.3 专业工程知识

　1.4 人文、哲学、社会学知识

2　工程师的工作方法及工作工具

　2.1 分析

　　2.1.1 认识及提出问题

　　2.1.2 收集及分析资料

　　2.1.3 建立模型

　2.2 设计

　　2.2.1 运用信息工具

　　2.2.2 设计方法

　　2.2.3 跨学科设计

　2.3 运行及实施

　　2.3.1 硬件及软件实现

2.3.2 实施监控及管理

2.4 系统思维

2.4.1 整体思维

2.4.2 决策学

2.4.3 项目管理与系统集成

2.5 创新

2.5.1 创造性思维

2.5.2 系统改进及优化

3 组织团队及确保团队运行能力

3.1 自我认识

3.1.1 自我认识与终身学习

3.1.2 领导艺术

3.1.3 时间与资源的管理

3.2 团队精神

3.2.1 组建高效团队

3.2.2 团队分享与成长

3.2.3 团队协作

3.3 交流

3.3.1 人际交流

3.3.2 书写个人及小组报告

3.3.3 书写大型及专业报告

3.3.4 图表、多媒体交流

4 适应国内及国际环境的职业发展能力

4.1 适应环境

4.1.1 掌握外语

4.1.2 了解国际化环境及文化背景

4.1.3 适应社会价值观

4.1.4 跨文化合作

4.2 企业精神

4.2.1 了解工程界情况

4.2.2 认识不同的企业文化

4.3 可持续发展

4.3.1 职业道德与责任

4.3.2 职业规划与选择

按照以上标准，将课程进行划分，形成表 5.3.1 所示培养标准实现矩阵（课程后面标注（法）的为法语教学课程）。

表 5.3.1

培养标准（能力要求）			课程实现
基础、专业及人文社会学科知识	1.1 基础自然科学知识	1.1.1 数学	数学分析、数学（法）、概率统计、线性代数（法）、离散数学（法）、集合及代数理论（法）、几何（法）
		1.1.2 物理	物理（法）、热力学、光学（法）、光波（法）、电磁学、电磁波（法）
		1.1.3 化学	大学化学
	1.2 工程基础知识		计算机文化基础、C语言、计算机图形学、理论力学、计算机导论（法）、电子学（法）、电子技术（法）
	1.3 专业工程知识		专业类课程
	1.4 人文、哲学、社会学知识		大学语文、大学英语、法语、思想政治理论课、马克思主义哲学、大学体育
工程师的工作方法及工作工具	2.1 分析	2.1.1 认识及提出问题	项目方法培养（法）、毕业设计
		2.1.2 收集及分析资料	物理实验、毕业设计、科学技术教育（法）
		2.1.3 建立模型	数学建模（法）
	2.2 设计	2.2.1 运用信息工具	C语言、计算机图形学
		2.2.2 设计方法	工艺工程（法）、物理实验、企业实习、毕业设计
		2.2.3 跨学科设计	数学物理方法（法）、项目方法培养（法）、企业实习、毕业设计
	2.3 运行及实施	2.3.1 硬件及软件实现	C语言、项目方法培养（法）
		2.3.2 实施监控及管理	工艺工程（法）
	2.4 系统思维	2.4.1 整体思维	经济管理（法）、企业管理（法）
		2.4.2 决策学	经济管理（法）、企业管理（法）
		2.4.3 项目管理与系统集成	项目管理（法）、企业管理（法）
	2.5 创新	2.5.1 创造性思维	企业实习、社会实践、课题研究
		2.5.2 系统改进及优化	项目方法培养（法）、企业管理（法）
组织团队及确保团队运行能力	3.1 自我认识	3.1.1 自我认识与终身学习	思想政治理论课——基础（思想道德修养）
		3.1.2 领导艺术	团队工作入门（法）
		3.1.3 时间与资源的管理	毕业设计、社会实践
	3.2 团队精神	3.2.1 组建高效团队	团队工作入门（法）、军事理论、毕业设计
		3.2.2 团队分享与成长	团队工作入门（法）、军事理论、毕业设计、社会实践
		3.2.3 团队协作	团队工作入门（法）、毕业设计、社会实践
	3.3 交流	3.3.1 人际交流	开放式交流（法）、企业实习
		3.3.2 书写个人及小组报告	物理实验
		3.3.3 书写大型及专业报告	毕业设计、企业实习
		3.3.4 图表、多媒体交流	开放性交流（法）

续表

<table>
<tr><th colspan="3">培养标准（能力要求）</th><th>课程实现</th></tr>
<tr><td rowspan="8">适应国内及国际环境的职业发展能力</td><td rowspan="4">4.1 适应环境</td><td>4.1.1 掌握外语</td><td>法语、科技法语、物理科技法语（法）</td></tr>
<tr><td>4.1.2 了解国际化环境及文化背景</td><td>经济管理（法）、开放式交流（法）</td></tr>
<tr><td>4.1.3 适应社会价值观</td><td>科学技术教育（法）、思想政治理论课——纲要</td></tr>
<tr><td>4.1.4 跨文化合作</td><td>开放式交流（法）、企业文化</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4.2 企业精神</td><td>4.2.1 了解工程界情况</td><td>经济管理（法）、经济学和企业金融（法）、工业工程概论（法）</td></tr>
<tr><td>4.2.2 认识不同的企业文化</td><td>企业文化（法）、企业管理（法）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4.3 可持续发展</td><td>4.3.1 职业道德与责任</td><td>职业教育（法）、知识产权法、思想政治理论课——基础（思想道德修养）</td></tr>
<tr><td>4.3.2 职业规划与选择</td><td>职业教育（法）、开放式交流（法）、企业实习</td></tr>
</table>

2. 课程计划

中法工程师学院国际通用工程师专业学生的本科课程计划分为预科阶段与工程师阶段，总体要求见表 5.3.2。

表 5.3.2

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th colspan="4">公共课</th><th rowspan="2">实践活动</th><th rowspan="2">专业课</th></tr>
<tr><th>外语</th><th>人类社科</th><th>自然科学</th><th>技术</th></tr>
<tr><td></td><td>法语、英语</td><td>政治、语文、体育、军事理论、经济</td><td>数学、物理、化学</td><td>项目管理、C语言、建模</td><td>实验课、实习、毕业设计</td><td>3个力学模块，3个应用物理模块</td></tr>
<tr><td>学分</td><td>70</td><td>20</td><td>92.5</td><td>7</td><td>44</td><td>6</td></tr>
<tr><td>合计学分</td><td colspan="6">239.5</td></tr>
</table>

预科阶段课程计划见表 5.3.3。

表 5.3.3

课程类别	课程名称	学分	总学时	开课学期
人文社会科学类	法语听力 1	4	80	1
	法语口语 1	4	80	1
	法语阅读 1	3	80	1
	法语写作 1	4	80	1

续表

课程类别	课程名称	学分	总学时	开课学期
人文社会科学类	科技法语 1	1	20	1
	大学语文	2	34	1
	思想政治理论课——基础	2	32	1
	体育 1	0.5	15	1
	形势与政策 1	0.2	8	1
	法语听力 2	4	68	2
	法语口语 2	4	68	2
	法语阅读 2	4	68	2
	法语写作 2	4	68	2
	科技法语 2	2	34	2
	思想政治理论课——纲要	2	32	2
	军事理论	2	34	2
	军训	2	120	2
	体育 2	0.5	15	2
	形势与政策 2	0.3	8	2
	知识产权法	2	36	2
	法语听力 3	1.5	30	3
	法语口语 3	1.5	30	3
	法语阅读 3	1.5	30	3
	法语写作 3	1.5	30	3
	思想政治理论——原理	3	48	3
	大学英语 1	3.5	60	3
	体育 3	0.5	15	3
	形势与政策 3	0.2	8	3
	法语听力 4	1.5	30	4
	法语口语 4	1.5	30	4
	法语阅读 4	1.5	30	4
	法语写作 4	1.5	30	4
	思想政治理论——原理（1）	3	48	4
	大学英语 2	3.5	64	4
	大学英语（口语）	1	18	4
	形势与政策 4	0.3	8	4
	体育 4	0.5	15	4

续表

课程类别	课程名称	学分	总学时	开课学期
人文社会科学类	法语听力 5	1.5	30	5
	法语口语 5	1.5	30	5
	法语写作 5	1.5	30	5
	法语阅读 5	1.5	30	5
	大学英语 3	3.5	64	5
	马克思主义哲学	3	32	5
	形势与政策 5	0.2	8	5
	体育 5	0.5	15	5
	法语听力 6	1.5	30	6
	法语口语 6	1.5	30	6
	法语阅读 6	1.5	30	6
	法语写作 6	1.5	30	6
	团队工作入门（法）	1	17	6
	经济管理（法）	2	34	6
	大学英语（4）	3.5	60	6
	思想政治理论——概论	3	32	6
	形势与政策 6	0.3	8	6
	体育 6	0.5	15	6
自然科学类	大学化学	2	40	1
	数学法语	4	68	2
	数学分析 1	2.5	43	2
	物理科技法语（法）	3	51	2
	数学分析 2	4	68	3
	离散数学（法）	2.5	42	3
	集合与代数理论（法）	2.5	43	3
	理论力学 1	4	68	3
	电子学（法）	3	51	3
	物理实验 1	2	34	3
	数学分析 3	5	94	4
	线性代数（法）	2.5	43	4
	数学物理方法（法）	1	17	4
	几何 1（法）	2.5	42	4
	理论力学 2	4	68	4

续表

课程类别	课程名称	学分	总学时	开课学期
自然科学类	光学（法）	2	34	4
	物理实验 2	2	34	4
	数学分析 4	4	68	5
	微分方程 1（法）	1.5	25	5
	线性代数 2（法）	2.5	43	5
	热力学	4	68	5
	光波（法）	4	68	5
	物理实验 3	2	34	5
	微分方程 2（法）	1.5	25	6
	线性代数 3（法）	1.5	25	6
	电磁波（法）	4	68	6
	电磁学	3	51	6
	电子技术（法）	2	34	6
	物理实验 4	2	34	6
工程技术类	计算机文化基础	2	34	1
	C语言	2	34	5
	计算机图形学	3	48	5
	数学建模（法）	2	34	6
实践类	社会实践（团委）	1	80	2
	实习	4	120	6

工程师阶段课程计划见表 5.3.4。

表 5.3.4

课程类别	课程名称	学分	总学时	开课学期
人文社科类	法语	4	64	7&8
	英语	4	64	7&8
	项目管理（法）	1	16	7
	企业管理（法）	2	32	8
	项目方法培养（法）	2	32	7&8
	体育	4	64	7&8
	开放性交流（法）	2	32	9
	经济学和企业金融（法）	2	32	9
	马克思主义原理	2	32	10
	企业文化（法）	2	32	10
	科学技术教育（法）	32	512	11

续表

课程类别	课程名称	学分	总学时	开课学期
工程类	计算机导论（法）	2	32	8
	工业工程概论（法）	2	32	9&10
	职业教育（法）	17	272	11
学科与专业基础	概率统计（法）	2	32	7
	全纯函数（法）	1	16	7
	动力学及振动学（法）	2	32	7
	工程热力学	2	32	7
	连续介质力学和弹性力学（法）	2	32	7
	数值计算（法）	1	16	7
	结构力学（法）	2	32	7
	电磁学（法）	1	16	8
	固体物理（法）	2	32	9
	统计量子物理（法）	2	32	9
	工艺工程（法）	2	32	9
	流体力学（法）	2	32	9
	热传导与物质转换（法）	3	48	10
	涡轮喷气发动机（法）	2	32	10
	仪器仪表（法）	2	32	10
实践类	本科毕业设计	13	208	7&8
	企业实习	20	800	11

3. 企业培养标准

法国工程教育的特点总结在于“三个工”与“三个实”，即“工程、工业、工作”与“实验、实践、实际”。法国的工程教育面向工程，紧靠工业，培养工程领域领军人物的目标非常明确；企业参与制定学校的战略方针和专业发展方向，参与教学并提出项目计划，提供实习机会；学生则在实验中提高动手能力，在工作中建立团队意识，在实践与实习中参与企业的实际操作环节。正是本着这样的理念，北京航空航天大学国际通用工程师专业和企业的合作，将采取全方位深度合作的方式，以达成学生、学校、企业、社会的多方共赢。

国际通用工程师专业在和企业合作中，采取合作伙伴企业模式，慎重选择合作企业与实验基地，只选取代表科研、工程的战略高科技水平的高端工程企业合作，现已确定 12 个合作伙伴企业，均为全球前 500 强企业，并和合作伙伴企业签署章程协议。

以法国中央理工学校的办学模式为基础，北航中法工程师学院希望能与致力于促进教育（教育培训，项目发展及各种实习项目）及科研（建立与学院合作的实验室）发展的公司及经济领域的各方建立密切联系。这项举措将为该学院的学生提供一个学习实践知识的机会，让他们初步了解公司的运营模式，以便日后能够尽快行之有效地工作，投入其职业生涯。

因此，在这一宗旨下，签约各公司，作为中法工程师学院的合作单位，将成为“学院促进理事会”（该理事会主要负责为学院战略发展方向提供建议）的会员。

“学院促进理事会”的会员将：

（1）作为学院促进理事会的成员，签订学院相关文件，并出席学院组织的重大活动。

（2）成为北航中法工程师学院的赞助单位（赞助约50万元/年）。

（3）在学院和大学举办系列活动及经常性展览。

另外，该协议的签约人应积极地为学院在以下各方面的发展及事务做出贡献：

（1）在校学生及毕业生的培训及就业。

（2）学院的战略发展决策及各项活动。

（3）学院的科研工作。

（4）学院的公共关系及形象推广。

（5）推动中法合作。

在学院的日常管理中，采用国际化的中法方协作管理模式，北航负责全面的管理，法方主要负责教学方面。决策机构是中法方组成的联合管理委员会，见表5.3.5。

表5.3.5

序号	姓名	性别	年龄	文化程度	职务	国籍	董事（或理事）会内职务
1	怀进鹏	男	47	博士	北航校长	中国	董事会主席
2	Herve Biausser	男	57	博士	巴黎中央理工学校校长	法国	副主席
3	郑志明	男	56	博士	北航副校长	中国	委员
4	Yves Bonnet	男	68	博士	法国项目组负责人	法国	委员
5	熊璋	男	52	博士	中方院长	中国	委员
6	Jean Dorey	男	58	工程师	法方院长	法国	委员
7	金壮龙	男	45	博士	企业代表	中国	委员
8	Marc Ventre	男	58	工程师	企业代表	法国	委员
9	张洪飙	男	60	博士	企业代表	中国	委员
10	F. Beraha	男	56	博士	企业代表	法国	委员

在联合管理委员会中，企业总经理或CEO占了很大的比例，邀请企业人士共同参与学院的管理无疑能达到更好的效果，公司企业能更多地直接参与教学，提出建议项目，提供实习等。

在实习实践环节中，除北航现有的正常专业实习实践环节（本科4年时间认识实践、生产实习、毕业设计等累积不低于50周）中严格要求保质保量实施外，在最后一个学年专门开展独特的实践课程学习并安排进入企业实习，课程共24周，包括科学技术教育（32学分）和职业教育（17学分），培养学生工程师职业的相关技能、信息和能力。给每位学生配备企业导师，并在企业实习6～10个月，确保每个学生进入高水平工程企业的科研生产第一线进行生产实践，并确保实践课程学习及实际实习时间累计达到至少12个月。

（1）第五学年后的暑期，在6月中旬到9月下旬期间，学生将在公司企业或实验室完成为期三个月的实习；他们已经掌握了大多数所学的知识（接受了5年的教育）并能完成复杂工作，在具有高级或以上职称的专业人士（包括副教授、教授、高级工程师或研究员）的指导下完成相应的实践工作。

这个实习要求学生在指导老师指导下（包括公司的工程师或实验室的研究员、北航指导老师或中央理工学校指导老师、中央理工学校配备的专门的方法指导老师）面对公司（或实验室）里的一个真正的课题。学生可以了解负责他的工程师或研究员工作的各个部分，并独立完成给学校的实习报告和给公司的科研报告。实习报告中应介绍这个实习的题目、公司（实验室）的组织结构、自己在这个组织机构中的地位和作用、为完成课题所用方法、取得的主要成绩、遇到的困难、优先采取的行动等。

（2）第六学年的5月到10月是为期6个月的毕业实习以及硕士论文的设计阶段，学生将在公司或实验室的活动中完成交给他的工作，取得第一个真正的工程师或研究员的工作经验。学生在公司工程师或实验室导师的指导下工作，这些指导人员针对任务给学生尽可能地自主去接触公司或实验室的资源，让他了解公司文化，根据学生表达的需要给他基本的建议，检查工作的正确进度。除了企业的工程师或实验室的研究员，北航或中央理工学校的一位教师（研究员）将会给学生学术上的指导，中央理工学校配备的专门方法指导老师也将共同监督学生。

（1）除北航指导老师或中央理工学校指导老师、中央理工学校配备的专门的方法指导老师外，从法国中央理工大学集团及12个合作伙伴企业中聘请具备5年以上在企业工作的工程经历的优秀工程师作为企业教师，每年年初由法国中央理工大学集团及合作伙伴企业提名，“学院促进理事会”召开年会时，审核该年度企业教师名单及当年企业教师教学计划，确保工程师阶段课程有1/3以上（8门以上）为企业教师主讲。

（2）对于优秀的学生，企业会在组织专门评审和面试后，为部分优秀学生提供专门的企业奖学金（现已有斯伦贝谢奖学金，额度为8万元/年），以帮助优秀

学生完成学业。

（3）对于有发展潜力的学生，企业会提供出国交流学习的专项奖学金，帮助相关学生赴法国中央理工大学完成学业，在过去的2年时间里，已有22名学生得到了相关资助。

（4）对于企业审查合格的预备工程师，企业也会提前签订就业意向协议书，以使得学生能够更安心地专心于学业，并提前深入学习了解相关专业知识。现已有两名预备工程师签订了相关协议书。

附录　法国教育和科研机构专有名词一览表

学校或机构法文名称	缩写（如果有）	中文译名	出现篇名
Académie de Berlin		柏林科学院	3
Académie des Sciences		法兰西科学院	3
Académie des Sciences de Suède		瑞典皇家科学院	3
Académie des Technologies		法国技术科学院	3
Académie Francaise		法兰西学术院	3
Académie Hongroise des Sciences	MTA	匈牙利科学院	3
Agence de Modernisation des Universités et Etablissements	AMUE	高校现代化署	2
Alliance Française	AF	法语联盟	2
Astronomical Society of the Pacific	ASP	太平洋天文学会	3
Caisse Nationale des Sciences		法国国家科研基金会	3
Centre Européen pour la Recherche Nucléaire	CERN	欧洲核子研究中心	3
Centre Français pour l'Accueil et les Échanges Internationaux	Égide	法国国际交流人员接待管理中心	2
Centre International des Études Pédagogiques	CIEP	国际教育研究中心	2
Centre National de Documentation Pédagogique	CNDP	国家教学资料中心	2
Centre Nationale de la Recherche Scientifique	CNRS	法国国家科学研究中心	1，2
Centre National des Œuvres Universitaires et Scolaires	CNOUS	全国学校事务中心	2
Centre Régional des Œuvres Universitaires et Scolaires	CROUS	地区学校事务中心	2
Collège de France		法兰西学院	3
Comité de Salut Public		法国国家公安委员会	1
Commissariat à l'Énergie Atomique	CEA	原子能协会	3
Commission des Titres d'Ingénieurs	CTI	法国工程师职衔委员会	2
Commission des Travaux Publics		公共工程协会	1
Commission Nationale de Certification Professionnelle	CNCP	法国国家职业资格认证委员会	2
Conférence des Directeurs des Écoles Françaises	CDEF	法国大学校校长委员会	1
Conférence des Grandes Écoles	CGE	大学校委员会	2
Conférence des Présidents d'Université	CPU	大学校长委员会	2
Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire	CERN	欧洲核子研究理事会	3

续表

学校或机构法文名称	缩写（如果有）	中文译名	出现篇名
Conseil National de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche	CNESER	全国高等教育与研究委员会	2
Conseil National des Ingénieurs Français	CNIF	法国工程师顾问委员会	1
Conseil National des Universités	CNU	全国大学委员会	2
Conseil Supérieur de l'Education Nationale	CSE	国民教育高级委员会	1，2
Conservatoire des Arts et Métiers	CNAM	国立工艺学院	1
École Catholique d'Arts et Métiers de Lyon	ECAM	里昂天主教工艺学校	4
École Centrale d'Architecture		巴黎中央建筑学院	1，3
École Centrale des Arts et Manufactures	ECAM	艺术与制造中央学校	1，3
École Centrale de Lille	EC LILLE	里尔中央理工学校	1，2，4
École Centrale de Lyon	ECL	里昂中央理工学校	1，4
École Centrale de Marseille	ECM	马赛中央理工学校	1，2，4
École Centrale de Nantes	ECN	南特中央理工学校	2，4
École Centrale de Paris	ECP	巴黎中央理工学校	1，2，3，4
École Centrale de Pékin	ECPK	北航中法工程师学院	2，4
École Centrale d'Electronique	ECE	中央电子学校	1，4
École d'Electricité Industrielle		工业电力学校	1
École des Arts et Métiers		工艺学校	1
École des Arts et Métiers de Paris		巴黎工艺学校	1，3
École des Arts et Métiers de Lille		里尔工艺学校	1
École Nationale Supérieure d'Electricité et de Mécanique	ENSEM	工业电力机械学校	4
École Nationale Supérieure des Beaux-Arts	ENSBA	国立高等工艺美术学校	3
École des Hautes Études Commerciales de Paris	HEC Paris	巴黎高等商学院	1，4
École des Mines		矿业学院	1
École des Mines d'Albi-Carmaux	EMAC	阿尔比-加莫矿业学院	4
École des Mines d'Alès	EMA	阿莱斯矿业学院	4
École des Mines de Douai	EMD	杜埃矿业学院	4
École des Mines de Nantes	EMN	南特矿业学院	4
École d'Ingénieurs et Centre de Recherche en Systèmes de Communication	EURECOM	欧洲通信学院	4
École Européenne de Chimie, Polymères et Matériaux de Strasbourg	ECPM-Strasbourg	斯特拉斯堡大学欧洲化学、聚合物与材料学校	4
École Européenne d'Ingénieurs en Génie des Matériaux	EEIGM	欧洲材料工程工程师学院	1
École InterNationale du Papier, de la Communication Imprimée et des Biomatériaux	IP Grenoble-EIPCIB	格勒诺布尔国际造纸、印刷与生物材料学校	4

续表

学校或机构法文名称	缩写（如果有）	中文译名	出现篇名
École Internationale des Sciences du Traitement de l'Information	EISTI	国际信息处理科学学校	1
École Nationale d'Administration	ENA	国家行政学院	1，2，3
École Nationale de la Statistique et de l'Administration	ENSAE	国立统计与经济管理学院	1
École Nationale de la Statistique et de l'Administration Économique ParisTech	ENSAE ParisTech	巴黎高科统计与经济管理学校	4
École Nationale de l'Aviation Civile	ENAC	国立民用航空学校	1
École Nationale des Ponts et Chaussées	ENPC	国立路桥学校	1，2，3，4
École Nationale des Travaux Publics de l'État	ENTPE	国立国家公共工程学校	1，3，4
École Nationale d'Ingénieurs	ENI	国立工程师学校	1
École Nationale d'Ingénieurs de Brest	ENIB	布雷斯特国立工程师学校	4
École Nationale d'Ingénieurs de Metz	ENIM	梅斯国立工程师学校	4
École Nationale d'Ingénieurs de Saint-Étienne	ENISE	圣太田国立工程师学校	4
École Nationale d'Ingénieurs de Tarbes	ENIT	塔布国立工程师学校	4
École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse	INP-ENSAT	图卢兹国立高等农艺学校	4
École Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires	ENSAIA	国立高等农艺与食品工业学校	4
École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers	ENSAM	国立高等工艺学校	3，4
École Nationale Supérieure de Céramique Industrielle	ENSCI	国立高等工业陶瓷学校	4
École Nationale Supérieure de Chimie de Clermont-Ferrand	ENSC Clermont Ferrand	克莱蒙费朗国立高等化工学校	4
École Nationale Supérieure de Chimie de Lille	ENSCL	里尔国立高等化工学校	4
École Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier	ENSCM	蒙波利埃国立高等化工学校	4
École Nationale Supérieure de Chimie de Mulhouse	ENSCMu	米鲁兹国立高等化工学校	4
École Nationale Supérieure de Chimie de Paris	ENSCP	巴黎国立高等化工学校	4
École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes	ENSCR	雷恩国立高等化工学校	4
École Nationale Supérieure de Chimie, de Biologie et de Physique de Bordeaux	ENSCPB	波尔多国立高等化学、生物与物理学校	4
École Nationale Supérieure de Cognitique	ENSC	国立高等认知信息学院	4
École Nationale Supérieure de Génie Industriel de Grenoble	ENSGI	格勒诺布尔国立高等工业工程学校	4

续表

学校或机构法文名称	缩写（如果有）	中文译名	出现篇名
École Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace	Supaéro 或 ENSAE	国家高等航空学校	1，2
École Nationale Supérieure de l'Électronique et de ses Applications	ENSEA	国立高等电子及电子应用学校	4
École Nationale Supérieure de l'Energie, de l'Eau et de l'Environnement	ENSEEE	格勒诺布尔国立高等能源、水与环境学校	4
École Nationale Supérieure de l'Informatique pour l'Industrie et l'Entreprise	ENSIIE	国立高等工业与企业计算机学校	4
École Nationale Supérieure de Mécanique et d'Aérotechnique	ENSMA	国立高等机械与航空技术学校	5
École Nationale Supérieure de Physique de Strasbourg	ENSPS	斯特拉斯堡大学国立高等物理学校	4
École Nationale Supérieure de Physique, Électronique et Matériaux	IP Grenoble-ENSPEM	格勒诺布尔国立高等物理、电力与材料学校	4
École Nationale Supérieure de Techniques Avancées	ENSTA	国立高等先进技术学校	4
École Nationale Supérieure de Techniques Avancées Bretagne	ENSTA Bretagne	布列塔尼国立高等先进技术学校	4
École Nationale Supérieure de Technologie des Biomolécules de Bordeaux	ENSTBB	国立波尔多高等生物分子技术学院	4
École Nationale Supérieure d'Électronique, Informatique, Télécommunications, Mathématiques et Mécanique de Bordeaux	ENSEIRB-MATMECA	国立波尔多高等电子、计算机信息与无线电通信学院	4
École Nationale Supérieure d'Électrotechnique, d'Électronique, d'Informatique, d'Hydraulique et des Télécommunications	ENSEEIHT	国立高等电工技术、电子、信息、水力与电信学校	4
École Nationale Supérieure des Arts et Industries Textiles	ENSAIT	国立高等纺织工艺学院	1
École Nationale Supérieure des Industries Agricoles et Alimentaires	ENSIA	国立高等农业与食品工业学校	1
École Nationale Supérieure des Industries Chimiques	ENSIC	国立高等化工学校	4
École Nationale Supérieure des Ingénieurs en Arts Chimiques et Technologiques	ENSIACET	图卢兹国立高等化学工艺与技术工程师学校	4
École Nationale Supérieure des Mines de Nancy	ENSM Nancy	南锡国立高等矿业学校	4
École Nationale Supérieure des Mines de Paris	ENSMP	国立巴黎高等矿业学校	1，2，3，4
École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne	ENSM SE	圣太田国立高等矿业学校	4

续表

学校或机构法文名称	缩写（如果有）	中文译名	出现篇名
École Nationale Supérieure d'Informatique et de Mathématiques Appliquées de Grenoble	ENSIMAG	格勒诺布尔国立高等信息与应用数学学校	4
École Nationale Supérieure d'Ingénieures		国立高等工程师学校	1
École Nationale Supérieure d'Ingénieures de Caen	ENSICAEN	冈城国立高等工程师学校	4
École Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Constructions Aéronautiques	ISAE-ENSICA	国立高等航空制造工程师学校	4，5
École Nationale Supérieure en Environnement, Géoressources et Ingénierie du Développement Durable	ENSEGID	国立高等环境、地理资源与可持续发展工程学院	4
École Nationale Supérieure en Génie des Systèmes Industriels	ENSGSI	国立高等工业系统工程学校	4
École Nationale Supérieure en Génie des Technologies Industrielles de Pau	ENSGTI Pau	波城大学国立高等工业技术学校	4
École Nationale Supérieure en Systèmes Avancés et Réseaux	ESISAR	格勒诺布尔国立高等先进技术与网络学校	4
École Nationale Supérieure de Technique Avancée à Paris	ENSTA ParisTech	巴黎国立高等先进技术学校	1
École Navale	EN	船舶学校	2
École Normale Supérieure de Paris	ENS	巴黎高等师范学校	1，2，3，4
École Polytechnique	EP	综合理工学校	1，2，3，4
École Polytechnique de l'Université Blaise Pascal	Polytech Clermont-Ferrand	帕斯卡大学综合理工学校	4
École Polytechnique de l'Université de Nantes	Polytech Nantes	南特大学综合理工学校	4
École Polytechnique de l'Université de Nice	Polytech Nice	尼斯大学综合理工学校	4
École Polytechnique de l'Université de Tours	Polytech Tours	图尔大学综合理工学校	4
École Polytechnique de l'Université d'Orléans	Polytech Orléans	奥尔良大学综合理工学校	4
École Polytechnique de l'Université Grenoble I	Polytech Grenoble	格勒诺布尔第一大学综合理工学校	4
École Polytechnique de l'Université Paris Sud	Polytech Paris-Sud	巴黎第十一大学综合理工学校	4
École Polytechnique Universitaire de Lille I	Polytech Lille	里尔第一大学综合理工学校	4
École Polytechnique Universitaire de Marseille	Polytech Marseille	马赛大学综合理工学校	4
École Polytechnique Universitaire de Montpellier II	Polytech Montpellier	蒙波利埃第二大学综合理工学校	4

续表

学校或机构法文名称	缩写（如果有）	中文译名	出现篇名
École Polytechnique Universitaire de Savoie	Polytech Annecy-Chambéry	尚贝里大学综合理工学校	4
École Polytechnique Universitaire de l'Université Pierre et Marie Curie	Polytech Paris-UPMC	巴黎第六大学综合理工学校	2，4
École Pour l'Informatique et les Techniques Avancées	EPITA	法国计算机尖端技术大学	4
École Royale des Ponts et Chaussées		皇家路桥学院	1
École Royale du Génie de Mézières		梅泽尔皇家工程学院	1
École Spéciale des Travaux Publics du Bâtiment et de l'Industrie	ESTP	巴黎市政工程建筑工业专科学校	1，4
École Supérieure Angevine d'Informatique er de Productique	ESAIP	安杰文高等计算机与生产技术学校	1
École Supérieure d'Aéronautique et de Construction mécaniques		高等航空与动力学校	1
École Supérieure d'Agriculture d'Angers	ESAA	昂热高等农业学校	4
École Supérieure d'Agriculture de Purpan	EIP	普尔潘工程师学校	4
École Supérieure de Chimie Organique et Minérale Compiègne	ESCOMC	贡比涅高等矿物与有机化学学校	4
École Supérieure de Chimie, Physique et d'Electronique de Lyon	ESCPEL	里昂高等化学、物理及电子学校	3，4
École Supérieure de Commerce de Paris-Ecole des Affaires de Paris	ESCP-EAP	巴黎高等商业学校	2
École Supérieure de Commerce de Rouen	ESC Rouen	鲁昂高等商业学校	2
École Supérieure d'Électricité	Supélec	高等电力学院	1，3，4
École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la ville de Paris	ESPCI	巴黎市工业物理化学学校	1，3，4
École Supérieure des Communications de Tunis	Sup'Com	突尼斯通信学院	4
École Supérieure des Sciences Economiques et Commerciales	ESSEC	巴黎经济与商业科学学校	2
École Supérieure des Techniques Aéronautiques et de Construction Automobile	ESTACA	高等航空技术与汽车制造学校	4
École Supérieure d'Informatique et Applications de Lorraine	ESIAL	洛林高等信息与应用学校	4
École Supérieure d'Informatique, Electronique, Automatique	ESIEA	高等计算机、电子及自动化学校	1，4
École Supérieure d'Ingénieurs des Travaux de la Construction de Cachan	ESITC Cachan	卡尚高等建筑工程学校	4

续表

学校或机构法文名称	缩写（如果有）	中文译名	出现篇名
École Supérieure d'Ingénieurs des Travaux de la Construction de Caen	ESITC Caen	卡昂高等建筑工程学校	4
École Supérieure d'Ingénieurs en Électronique et Électrotechnique	ESIEE Engineering	高等电子与电工技术工程师学校	4
École Supérieure d'Ingénieurs en Génie Électrique	ESIGELEC-Rouen	高等电子工程工程师学校	1，4
École Supérieure d'Ingénieurs en Informatique et Génie des Télécommunications	ESIGETEL	高等计算机与电信工程师学校	4
École Nationale Supérieure de Géologie	ENSG	国立地质学校	4
École Nationale Supérieure d'Électricité et de Mécanique	ENSEM	国立高等电子与机械学院	4
École Nationale Supérieure des Industries Chimiques	ENSIC	国立高等化工学校	4
École Nationale Supérieure en Génie des Systemes Industriels	ENSGSI	国立高等工业系统工程学校	4
École Supérieure Militaire		高等军事学院	3
European Aerospace Institute		欧洲航空研究院	1
European Association for Quality Assurance in Higher Education	ENQA	欧洲高等教育质量保证联合会	1
Fédération des Ingénieurs Français		法国工程师联盟	1
Grenoble École de Management		格勒诺布尔管理学院	4
Groupe des Écoles Centrales		法国中央理工大学集团	2
Groupe Paris Tech		巴黎高科集团	2
Harvard Scientific School		哈佛科学院	3
Hautes Etudes d'Ingénieur Lille	HEI	里尔高等工程师学校	1
Ingénieurs et Scientifiques de France	IESF	工程师和科学家协会	1
Institut Catholique d'Arts et Métiers de Lille	ICAM	里尔天主教工艺学院	4
Institut de France		法兰西研究院	3
Institut d'Électrotechnique de Grenoble		格勒诺布尔电力技术研究院	1
Institut d'Etudes Politiques de Paris	Sciences Po	巴黎政治学院	3
Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement	AgroParisTech	巴黎高科生命食品及环境科学学院	4
Institut des Sciences et Technologies de Paris	ParisTech	巴黎高科	4
Institut d'Optique Théorique et Appliquée	IOGS	光学理论与应用学院	4
Insititut du Radium		镭研究院	3
Institut Électrotechnique de Nancy		南锡电力技术研究院	1
Institut Électromécanique Féminin		女子机电工程学校	1

续表

学校或机构法文名称	缩写（如果有）	中文译名	出现篇名
Institut Français du Pétrole	IFP	法国石油研究所	3
Institut Industriel du Nord	IDN	北部工业学院	1
Institut National de la Recherche Pédagogique	INRP	国家教学研究中心	2
Institut National des Sciences Appliquées	INSA	国立应用科学学院	2
Institut National des Sciences Appliquées de Lyon	INSA Lyon	里昂国立应用科学学院	1，4
Institut National des Sciences Appliquées de Rennes	INSA Rennes	雷恩国立应用科学学院	4
Institut National des Sciences Appliquées de Rouen	INSA Rouen	鲁昂国立应用科学学院	4
Institut National des Sciences Appliquées de Strasbourg	INSA Strasbourg	斯特拉斯堡国立应用科学学院	4
Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse	INSA Toulouse	图卢兹国立应用科学学院	4
Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires	INSTN	国立核科学技术学院	5
Institut National des Télécommunications Management	INT Management	国立电信管理学院	4
Institut National Polytechnique de Grenoble	INPG	格勒诺布尔国立综合理工学院	4
Institut National Polytechnique de Lorraine	INPL	洛林国立综合理工学院	4
Institut National Polytechnique de Toulouse (INP Toulouse)	INPT	图卢兹国立综合理工学院	1，4
Institut Paul Bocuse		保罗·博古斯酒店与厨艺学院	3
Institut Polytechnique Lasalle Beauvais	ISAB	拉萨尔博舍综合理工学院	4
Institut Supérieur d'Agriculture de Lille	ISA-Lille	里尔高等农业学院	4
Institut Supérieur d'Agriculture et d'Agroalimentaire Rhône-Alpes	ISAARA	罗纳-阿尔卑斯高等农业学院	4
Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace	ISAE	高等航空与空间学院	1，4
Institut Supérieur de l'Automobile et des Transports de Nevers de l'Université de Dijon	ISAT	第戎大学汽车与交通学院	4
Institut Supérieur d'Électronique de Paris	ISEP	巴黎高等电子学院	4
Institut Supérieur de l'Électronique et du Numérique de Lille	ISEN	里尔高等电子与数字学院	4
Institut Supérieur d'Optique	ISO	光学研究院校网络	1

续表

学校或机构法文名称	缩写（如果有）	中文译名	出现篇名
Institut Textile et Chimique de Lyon	ITECH Lyon	里昂纺织与化工学院	4
la Faculté des Sciences de l'Université de Paris		巴黎大学理学院	3
la Faculté des Sciences d'Orsay de l'Université de Paris		巴黎大学奥赛学院	3
Lycée Français Charles de Gaulle		法国戴高乐预科学校	2
Lycée Louis Le Grand		路易大帝预科学校	2
Massachusetts Institute of Technology	MIT	麻省理工学院	3
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche	MESR	法国高等教育与研究部	2
Pôle de Recherche et d'Enseignement Supérieur	PRES	高等教育研究联合体	1，2
Réseaux Thématiques de Recherche Avancée	RTRA	高级研究网	3
Royal Society		英国伦敦皇家学会	3
Société des Ingénieurs Civils		民用工程师协会	1
Société des Ingénieurs et Scientifiques de France	ISF	工程师和科学家联盟	1
SUPINFO International University	SUPINFO	国际信息技术学院	4
Télécom Bretagne-Brest		布列塔尼国立高等电信学校	1，4
Télécom Lille I		里尔第一电信学校	4
Télécom ParisTech		巴黎高等电信学校	1，2，4
Télécom Saint-Etienne		圣太田电信学校	4
Télécom SudParis		南巴黎电信学校	4
Unité de Formation et Recherche	UFR	科研教学单位	2
Union des Français de l'Étranger	UFE	法国海外侨民联盟	3
Union des Ingénieurs		法国工程师协会	1
Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles	UPSTI	工业科学与技术教师联盟	2
Union Sociale des Ingénieurs Catholiques		天主教工程师协会	1
Université de Technologie de Belfort-Montbéliard	UTBM	贝尔福-蒙贝利亚技术大学	4
Université de Technologie de Compiègne	UTC	贡比涅技术大学	1，4
Université de Technologie de Troyes	UTT	特鲁瓦技术大学	4
Universités de Technologie	UT	法国技术大学集团	5
Université Paris X Nanterre		巴黎第十大学	3